





DAVID DUNLAP  
OBSERVATORY  
LIBRARY



$$\begin{aligned}
 & \mathcal{L}(I_{\alpha_i}(f)) = \alpha_i \cdot \mathcal{L}(f) \\
 & \mathcal{L}(I_{\alpha_i}(f)) = \alpha_i \cdot \mathcal{L}(f) \\
 & \mathcal{L}(I_{\alpha_i}(f)) = \alpha_i \cdot \mathcal{L}(f)
 \end{aligned}$$





# AVIS TRÈS IMPORTANT.

---

Depuis 1900, toutes les heures sont exprimées en temps moyen civil compté de 0<sup>h</sup> à 24<sup>h</sup> et commençant à minuit.

---

La Table suivante donne la concordance entre le temps moyen civil compté de la façon ordinaire de minuit à midi et de midi à minuit, et le temps moyen civil compté de 0<sup>h</sup> à 24<sup>h</sup>, à partir de minuit.

h		h	
0.....	minuit	12.....	midi
1... ..	1 <sup>h</sup> du matin	13.....	1 <sup>h</sup> du soir
2.....	2    »	14.....	2    »
3.....	3    »	15.....	3    »
4.....	4    »	16.....	4    »
5.....	5    »	17.....	5    »
6.....	6    »	18.....	6    »
7.....	7    »	19.....	7    »
8.....	8    »	20.....	8    »
9.....	9    »	21.....	9    »
10.....	10   »	22.....	10   »
11.....	11   »	23.....	11   »

*Nota.* — Le Ministère des Postes et Télégraphes ainsi que plusieurs horaires de chemins de fer, particulièrement à l'Étranger, ont adopté ce mode de division du temps pour éviter les désignations de *matin* et de *soir*, conduisant à des erreurs.

---

ANNUAIRE

POUR L'AN 1911,

PUBLIÉ

PAR LE BUREAU DES LONGITUDES.

Avec des Notices scientifiques.



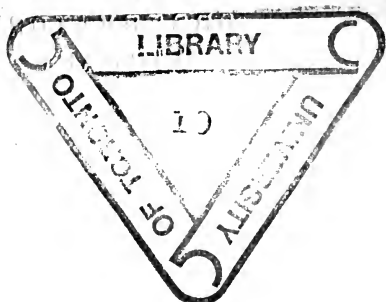
PARIS,

GAUTHIER-VILLARS,

IMPRIMEUR-LIBRAIRE DU BUREAU DES LONGITUDES,

Quai des Grands-Augustins, 55.

740



---

PARIS. — IMPRIMERIE GAUTHIER-VILLARS,  
Quai des Grands-Augustins, 55.

---

*Alman*

## AVERTISSEMENT.

---

Le Bureau des Longitudes, institué par la Convention nationale (loi du 7 messidor an III; 25 juin 1795), se compose de treize membres titulaires, savoir : trois membres de l'Académie des Sciences, cinq astronomes, trois membres appartenant au département de la Marine, un membre appartenant au département de la Guerre, un géographe; d'un artiste ayant rang de titulaire; de trois membres en service extraordinaire; d'un membre adjoint et de deux artistes adjoints. En outre, vingt correspondants sont institués près du Bureau des Longitudes, dont douze peuvent être choisis parmi les savants étrangers. (Décrets des 15 mars 1874, 30 avril 1889 et 14 mars 1890.)

Son bureau, nommé chaque année par décret du Président de la République, se compose d'un président, d'un vice-président et d'un secrétaire choisis parmi ses membres titulaires.

Le Bureau des Longitudes rédige et publie, annuellement et trois années à l'avance, la *Connaissance des Temps*, à l'usage des astronomes et des navigateurs, et, depuis 1889, un *Extrait* de la *Connaissance des Temps* à l'usage des écoles d'hydrographie et des marins du commerce. Il rédige, en outre, des *Annales* ainsi qu'un *Annuaire* qui, aux termes de l'article IX de son règlement, doit être « propre à régler ceux de toute la République ».

Il est institué en vue du perfectionnement des diverses branches de la science astronomique et de leurs applications à la géographie, à la navigation et à la physique du globe, ce qui comprend : 1° les améliorations à introduire dans la construction des instruments astronomiques et dans les méthodes d'observation, soit à terre, soit à la mer ; 2° la rédaction des instructions concernant les études sur l'astronomie physique, sur les marées et sur le magnétisme terrestre ; 3° l'indication et la préparation des missions jugées par le Bureau utiles au progrès des connaissances actuelles sur la figure de la Terre, la physique du globe ou l'astronomie ; 4° l'avancement des théories de la mécanique céleste et de leurs applications ; le perfectionnement des Tables du Soleil, de la Lune et des planètes ; 5° la rédaction et la publication, dans ses *Annales*, des observations astronomiques importantes, communiquées au Bureau par les voyageurs, astronomes, géographes et marins.

Sur la demande du Gouvernement, le Bureau des Longitudes donne son avis : 1° sur les questions concernant l'organisation et le service des observatoires existants, ainsi que sur la fondation de nouveaux observatoires ; 2° sur les missions scientifiques confiées aux navigateurs chargés d'expéditions lointaines.

L'*Annuaire*, dont la publication rentre dans les attributions du Bureau des Longitudes, parut, pour la première fois, en 1796 ; il se rapportait à l'an V (1796-1797).

Depuis 1900, toutes les dates et heures sont exprimées en temps civil moyen compté de 0<sup>h</sup> à 24<sup>h</sup> à partir de minuit : la concordance avec l'ancienne division est indiquée sur une Table imprimée sur papier bleu en tête de l'*Annuaire*.

Conformément aux nouvelles dispositions adoptées en 1904, le présent *Annuaire* contient des Tableaux

détaillés relatifs à la Métrologie, aux Monnaies, à la Géographie et à la Statistique, ainsi qu'à la Météorologie, et ne contient pas en revanche de données physiques et chimiques. Ce sera le contraire pour l'*Annuaire de 1912*, qui donnera les Tableaux se rapportant à la Physique et à la Chimie, mais ne contiendra pas ceux relatifs à la Géographie et Statistique, etc., figurant dans le présent Volume. La même alternance sera observée les années suivantes.

*Partie astronomique.* — En vertu du même principe, on a inséré dans le présent *Annuaire*, les Tables pour le calcul des altitudes par le baromètre, les parallaxes stellaires, les étoiles doubles dont l'orbite a été calculée, les étoiles doubles spectroscopiques, les mouvements propres, et enfin la spectroscopie stellaire, que M. de Gramont a remaniée entièrement. Mais on a supprimé les cadrans solaires, la physique solaire et le Tableau des petites planètes; toutes ces matières seront développées en 1912. Les éléments des grosses planètes et ceux de la Lune ont été ramenés à 1900; on a ajouté les termes séculaires. M. Schulhof a donné une Note très détaillée sur les comètes apparues en 1909 et en particulier sur la comète de Halley. Mais il a fallu renoncer à continuer les Tableaux relatifs aux étoiles variables, dont le nombre s'accroît d'une manière trop rapide.

*Partie géographique et statistique.* — MM. Levasseur et March ont mis à jour l'ensemble des Tableaux se rapportant à la géographie statistique, dont les données, puisées en grande partie aux sources officielles les plus récentes, offrent un résumé aussi exact que possible de la géographie statistique des divers pays. Le Tableau des positions géographiques contient

maintenant tous les chefs-lieux d'États ou de gouvernements. On a ajouté, pour l'Europe : 1° la population par âge et par sexe des différents États pour 1900 ; 2° un Tableau des naissances, mariages et décès pour 1900. Dans la partie réservée à la France, il a été ajouté : 1° un Tableau de la superficie et de la population depuis 1801 ; 2° le mouvement de la population depuis 1801 ; 3° la population par âge et par sexe d'après les recensements de 1851 à 1901. On y trouve aussi le mouvement de la population de l'Algérie et de la Tunisie, et la progression de la population des villes d'Algérie.

*Monnaies. Poids et Mesures.* — La partie relative aux monnaies a été refondue par M. Rocques-Desvallées. Les Tableaux ont été revus et tenus à jour.

Dans la Métrologie, on trouvera les poids et mesures du Japon et ceux de la Chine (décret du 29 août 1908). Il a été ajouté aussi une Note sur le *carat métrique*, obligatoire en France à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1911.

*Météorologie.* — On a ajouté deux Tableaux : 1° température mensuelle à Paris de 1851 à 1910 ; 2° hauteur mensuelle de la pluie tombée à Paris de 1851 à 1910.

## NOTICES.

*Note sur la XVI<sup>e</sup> Conférence de l'Association géodésique internationale*, par M. H. Poincaré.

*L'éclipse de Soleil du 17 avril 1912*, par M. G. Bigourdan.

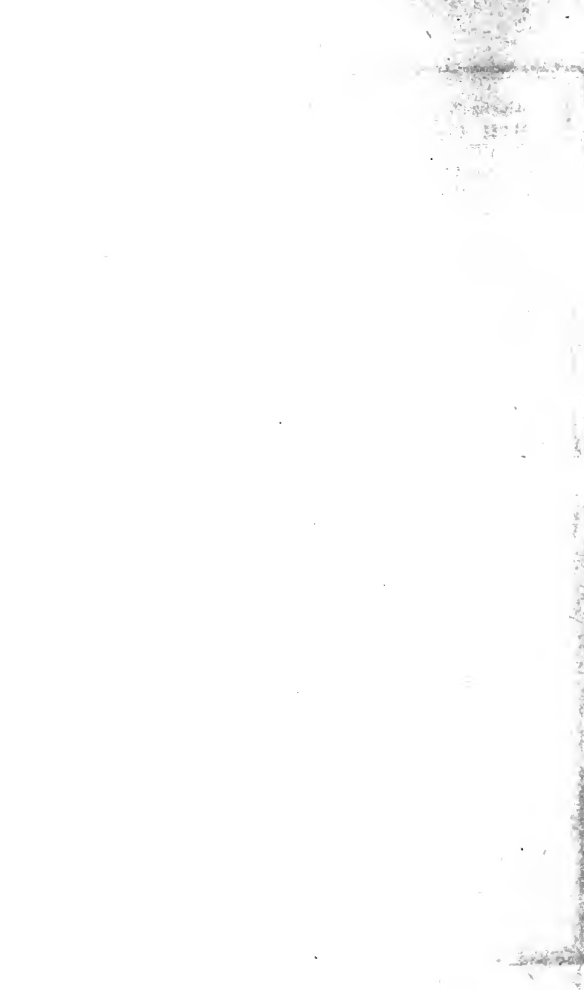


Notice nécrologique sur M. Bouquet de la Grye,  
par M. H. Poincaré.

Discours prononcés par MM. Poincaré et Baillaud  
aux funérailles de M. P. Gautier.

La Commission de l'*Annuaire* :

POINCARÉ, Président.  
LIPPMANN,  
RADAU.



## TABLE DES PRINCIPAUX CHAPITRES.

	Pages
Calendriers.....	3
Phénomènes célestes .....	75
Soleil .....	96
Lune.....	113
Terre .....	127
Planètes .....	183
Satellites .....	191
Comètes.....	198
Étoiles.....	221

### Données géographiques, statistiques, etc.

Géographie.....	279
Heure légale en France et à l'étranger.....	483
Tables de mortalité .....	491
Monnaies.....	503
Poids et Mesures.....	551
Tables d'intérêt et d'amortissement .....	591
Météorologie.....	623

## SIGNES ET ABRÉVIATIONS.

### PHASES DE LA LUNE.

● N. L. Nouvelle Lune. | ○ P. L. Pleine Lune.  
 ☾ P. Q. Premier Quartier. | ☾ D. Q. Dernier Quartier.

### ABRÉVIATIONS.

h.. heure. | o.. degré.  
 m. minute } de temps. | '... minute } d'arc.  
 s.. seconde } | "... seconde }

### SIGNES DU ZODIAQUE.

0	♈ le Bélier.....	0	6	♎ la Balance... 180°
1	♉ le Taureau... 30	7	♏ le Scorpion.. 210	
2	♊ les Gémeaux.. 60	8	♐ le Sagittaire. 240	
3	♋ le Cancer..... 90	9	♑ le Capricorne 270	
4	♌ le Lion..... 120	10	♒ le Verseau... 300	
5	♍ la Vierge..... 150	11	♓ les Poissons. 330	

☉ le Soleil. | ☾ la Lune.

### PLANÈTES.

☿ Mercure. | ♂ Mars. | ♅ Uranus.  
 ♀ Vénus. | ♃ Jupiter. | ♆ Neptune.  
 ♁ la Terre. | ♄ Saturne.

### ASPECTS.

- ☿ Conjonction de deux astres qui ont la même longitude.
- Quadrature de deux astres dont les longitudes diffèrent de 90°.
- ♌ Opposition de deux astres dont les longitudes diffèrent de 180°.
- ♊ Nœud ascendant.
- ♋ Nœud descendant.

## ARTICLES PRINCIPAUX DU CALENDRIER POUR L'AN 1911

- Année 1911 du calendrier grégorien, établi en octobre 1582, depuis 328 ans ; elle commence le dimanche 1<sup>er</sup> janvier.
- 1911 du calendrier julien, commence 13 jours plus tard, le samedi 14 janvier.
- 119 du calendrier républicain français, commence le vendredi 23 septembre 1910, et l'an 120 commence le dimanche 24 septembre 1911.
- 5671 de l'ère des Juifs, commence le mardi 4 octobre 1910, et l'année 5672 commence le samedi 23 septembre 1911.
- 1328 de l'hégire, calendrier turc, commence le jeudi 13 janvier 1910, l'année 1329 commence le lundi 2 janvier 1911, et l'année 1330 commence le vendredi 22 décembre 1911, suivant l'usage de Constantinople.
- 1627 du calendrier cophte, commence le dimanche 11 septembre 1910, et l'année 1628 commence le mardi 12 septembre 1911.
- 47 du 76<sup>e</sup> cycle du calendrier chinois, commence le jeudi 10 février 1910, et l'année 48 commence le lundi 30 janvier 1911.
- 6624 de la période julienne.

### Éléments du Comput.

Nombre d'or.....	12		Lettre dominicale ..	A
Cycle solaire.....	16		Indiction romaine ..	9
Épacte.....	30			

### Fêtes mobiles et jours fériés.

1 <sup>er</sup> janvier.		Lundi de la Pent., 5 juin.
Pâques, 16 avril.		Fête Nationale, 14 juillet.
Lundi de Pâques, 17 avril.		Assomption, 15 août.
Ascension, 25 mai.		Toussaint, 1 <sup>er</sup> novembre.
Pentecôte. 4 juin.		Noël. 25 décembre.

# ÉPOQUES, DANS L'ANNÉE GRÉGORIENNE 1911, des fêtes du calendrier

RUSSE (julien)	ISRAÉLITE	MUSULMAN	DATES GRÉGORIENNES
Noël	Jeûne de Tébeth	Jour de l'an	Lun. 2 jan Sam. 7 jan Mar. 10 jan
J. de l'an			Sam. 14 jan
Épiph.			Jeu. 19 jan
Septuag.			Dim. 19 fév
Cendres	Jeûne d'Esther Pourim	Naiss. du Proph.	Mer. 8 ma Lun. 13 ma Mar. 14 ma
Annonc.	Pâques		Ven. 7 avr Jeu. 13 avr
Pâques	Pentecôte		Dim. 23 avr
S <sup>t</sup> -Georg.			Sam. 6 ma
Ascens.			Jeu. 1 jui
			Ven. 2 ju
Trinité	J <sup>ne</sup> de Tamouz		Dim. 11 ju
Toussaint			Dim. 18 ju
N. s <sup>t</sup> J.-B.			Ven. 7 ju
			Jeu. 13 ju
	Jeûne d'Ab	Asc. du Proph.	Lun. 24 ju
Transfig.			Jeu. 3 ao
		1 <sup>er</sup> ramadan	Sam. 19 ao
Nat. N.-D.	Nouvel an		Sam. 26 ao
			Jeu. 21 sc
		30 ramadan	Sam. 23 sc
	J <sup>ne</sup> de Guedaliah	Grand Beïram	Dim. 24 sc
	Expiation		Lun. 25 sc
	Tabernacles		Lun. 2 o
	Allégresse		Sam. 7 o
		Petit Beïram	Dim. 15 o
Présent.			Sam. 2 o
S <sup>te</sup> -Cath.			Lun. 4 d
Avent			Jeu. 7 d
	Dédicace		Dim. 10 d
			Sam. 16 d
		Jour de l'an	Ven. 22 d
	Jeûne de Tébeth		Dim. 31 d

## ANNUAIRE POUR L'ANNÉE GRÉGORIENNE 1911.

---

Dans les Tableaux qui suivent, les dates sont exprimées en *temps moyen civil* de Paris, dont le jour commence à minuit moyen et se compte sans interruption de 0<sup>h</sup> à 24<sup>h</sup> (1).

Le temps moyen civil à midi vrai est l'heure qu'une pendule bien réglée sur le temps moyen doit marquer lorsque le centre du Soleil vrai est au méridien de Paris, lorsqu'il est midi au *cadran solaire*.

A midi vrai, l'heure vraie est toujours 12 heures ; mais l'heure moyenne ou le temps moyen à midi vrai peut être au-dessus ou au-dessous de 12 heures d'environ un quart d'heure. L'heure moyenne à midi vrai tient, à 1 minute ou 2 près, le milieu entre les heures moyennes du lever et du coucher du Soleil.

La Lune a un grand mouvement propre, d'occident en orient, qui retarde sans cesse son retour au méridien. Le temps qui s'écoule entre deux passages consécutifs de la Lune au méridien est en moyenne de 24<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> 30<sup>s</sup>. Le passage retarde donc d'un jour au suivant d'environ 50<sup>m</sup>. C'est par suite de ce retard que l'on ne trouve pas de passage de la Lune au méridien, de lever ou de coucher, pour certains jours. Ainsi le 14 janvier il n'y a pas de passage de la Lune au méridien, ce qu'indique le trait horizontal. On voit de même que le 21 janvier il n'y a pas de lever de la Lune et que le 8 il n'y a pas de coucher.

Les données fournies dans ces tableaux se rapportent au centre des astres et les levers et couchers à l'horizon vrai de Paris ; pour les planètes, l'unité de distance est la distance moyenne de la Terre au Soleil.

---

(1) Il importe de remarquer ce changement : depuis 1900, le jour civil n'est plus, comme précédemment, partagé en deux parties de douze heures chacune.

## SOLEIL. — Janvier 1911.

JANVIER 1911											
JOUR DU MOIS		LEVER	TEMPS moyen civil à midi vrai				COU- CHER	ASC. droite à midi moyen		DÉCLIN. australe à midi moyen	
		m	h	m	s	h	m	h	m		
1	D. CIRCONCISION.....	7.56	12.	3.	19	16.11	18.43	—23.	5		
2	L. S. Macaire.....	7.56	12.	3.	48	16.12	18.48	—23.	0		
3	M. Ste Geneviève....	7.56	12.	4.	16	16.13	18.52	—22.	54		
4	M. S. Rigobert.....	7.56	12.	4.	41	16.14	18.57	—22.	49		
5	J. S. Siméon Stylite.	7.55	12.	5.	11	16.15	19. 1	—22.	43		
6	V. EPIPHANIE.....	7.55	12.	5.	38	16.16	19. 5	—22.	36		
7	S. Noëes.....	7.55	12.	6.	5	16.17	19.10	—22.	29		
8	<sup>1</sup> D. S. Lucien, m.....	7.55	12.	6.	31	16.18	19.14	—22.	21		
9	L. S. Julien, m.....	7.54	12.	6.	56	16.19	19.19	—22.	13		
10	M. S. Guillaume.....	7.54	12.	7.	21	16.21	19.23	—22.	5		
11	M. S. Théodose le C.	7.53	12.	7.	46	16.23	19.27	—21.	56		
12	J. S. Arcade.....	7.53	12.	8.	10	16.24	19.32	—21.	47		
13	V. Bapt. de J.-C.....	7.53	12.	8.	33	16.25	19.36	—21.	37		
14	S. S. Hilaire.....	7.52	12.	8.	55	16.26	19.40	—21.	27		
15	<sup>2</sup> D. S. Maur.....	7.52	12.	9.	17	16.28	19.45	—21.	17		
16	L. S. Marcel, pape...	7.51	12.	9.	39	16.29	19.49	—21.	6		
17	M. S. Antoine.....	7.50	12.	9.	59	16.31	19.53	—20.	55		
18	M. Ch. de S. Pierre..	7.49	12.	10.	19	16.32	19.57	—20.	43		
19	J. S. Pontien.....	7.48	12.	10.	38	16.34	20. 2	—20.	31		
20	V. S. Sébastien.....	7.47	12.	10.	57	16.35	20. 6	—20.	18		
21	S. Ste Agnès.....	7.46	12.	11.	15	16.37	20.10	—20.	5		
22	D. S. Vincent.....	7.45	12.	11.	32	16.38	20.14	—19.	52		
23	L. S. Raymond.....	7.44	12.	11.	48	16.40	20.19	—19.	38		
24	M. S. Babylas, év....	7.43	12.	12.	3	16.41	20.23	—19.	24		
25	M. Conv. de S. Paul.	7.42	12.	12.	18	16.43	20.27	—19.	10		
26	J. S. Polycarpe, év..	7.41	12.	12.	32	16.44	20.31	—18.	55		
27	V. S. Jean Chrysost.	7.40	12.	12.	45	16.46	20.35	—18.	40		
28	S. S. Charlemagne...	7.39	12.	12.	58	16.48	20.39	—18.	25		
29	D. S. Franç. de Sales	7.38	12.	13.	9	16.49	20.44	—18.	9		
30	M. Ste Bathilde.....	7.36	12.	13.	20	16.51	20.48	—17.	53		
31	M. Ste Marcelle.....	7.35	12.	13.	30	16.52	20.52	—17.	37		

Le jour est de 8<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> le 1<sup>er</sup> et de 9<sup>h</sup> 17<sup>m</sup> le 31.

Il croît pendant ce mois de 1<sup>h</sup> 2<sup>m</sup>.

Les données se rapportent au centre du Soleil.

Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.



## LUNE. — Janvier 1911.

Jour du mois	Temps moyen civil			JOUR	A minuit moyen		
	LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER		ASCENSION droite	DÉCLINAISON	PARALLAXE
	h m	h m	h m		h m		
1	9. 2	12.47	16.35	2	18.58	—26.59	54.45
2	9.42	13.39	17.42	3	19.53	—25.43	55. 7
3	10.12	14.29	18.55	4	20.46	—23.11	55.32
4	10.36	15.18	20.10	5	21.38	—19.31	56. 0
5	10.55	16. 4	21.25	6	22.28	—14.53	56.31
6	11.13	16.50	22.40	7	23.17	— 9.31	57. 5
7	11.30	17.35	23.56	8	0. 5	— 3.37	57.42
8	11.46	18.22		9	0.53	+ 2.34	58.20
9	12. 5	19.12	1.15	10	1.43	+ 8.45	58.58
10	12.27	20. 6	2.37	11	2.35	+14.39	59.34
11	12.56	21. 4	4. 3	12	3.32	+19.51	60. 5
12	13.36	22. 7	5.28	13	4.33	+23.56	60.25
13	14.30	23.13	6.47	14	5.37	+26.28	60.33
14	15.40		7.53	15	6.44	+27. 6	60.25
15	17. 1	0.17	8.43	16	7.49	+25.49	60. 2
16	18.23	1.18	9.19	17	8.52	+22.49	59.26
17	19.44	2.13	9.45	18	9.49	+18.30	58.39
18	21. 0	3. 3	10. 5	19	10.42	+13.19	57.47
19	22.13	3.49	10.22	20	11.31	+ 7.40	56.54
20	23.23	4.32	10.37	21	12.17	+ 1.53	56. 5
21		5.14	10.52	22	13. 2	— 3.49	55.22
22	0.32	5.55	11. 7	23	13.46	— 9.15	54.49
23	1.40	6.37	11.24	24	14.30	—14.15	54.25
24	2.49	7.21	11.45	25	15.16	—18.40	54.12
25	3.57	8. 7	12.11	26	16. 4	—22.20	54. 9
26	5. 3	8.56	12.44	27	16.55	—25. 5	54.15
27	6. 5	9.47	13.28	28	17.47	—26.45	54.29
28	6.58	10.40	14.24	29	18.42	—27. 9	54.50
29	7.41	11.33	15.30	30	19.37	—26.14	55.15
30	8.14	12.24	16.42	1	20.31	—23.59	55.44
31	8.40	13.14	17.58	2	21.24	—20.31	56.14

P. Q. le 8 à 6<sup>h</sup> 29<sup>m</sup>P. L. le 14 à 22<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>D. Q. le 22 à 6<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>N. L. le 30 à 9<sup>h</sup> 54<sup>m</sup>

Les données se rapportent au centre de la Lune.

Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

## SOLEIL. — Février 1911.

Jour du mois

FÉVRIER  
1911

		LEVER	TEMPS moyen civil à midi vrai		COC- CHER	ASC. droite à midi moyen		DÉCLIN. australe à midi moyen
			h	m		h	m	
1	M. S. Ignace.....	7.34	12.	13.39	16.54	20.56	—	17.20
2	J. PURIFICATION.....	7.33	12.	13.48	16.56	21. 0	—	17. 3
3	V. S. Blaise.....	7.31	12.	13.55	16.57	21. 4	—	16.46
4	S. S. Gilbert.....	7.30	12.	14. 2	16.59	21. 8	—	16.28
5	D. Ste Agathe.....	7.28	12.	14. 8	17. 1	21.12	—	16.10
6	L. S. Vaast.....	7.26	12.	14.13	17. 2	21.16	—	15.52
7	M. S. Romuald.....	7.25	12.	14.17	17. 4	21.20	—	15.34
8	M. S. Jean de Matha.	7.23	12.	14.20	17. 5	21.24	—	15.15
9	J. Ste Apolline.....	7.22	12.	14.22	17. 7	21.28	—	14.56
10	V. Ste Scholastique..	7.21	12.	14.24	17. 9	21.32	—	14.37
11	S. S. Séverin.....	7.19	12.	14.25	17.11	21.36	—	14.18
12	D. <i>Septuagésime</i> ...	7.17	12.	14.25	17.12	21.40	—	13.58
13	L. S. Lezin.....	7.16	12.	14.24	17.14	21.44	—	13.38
14	M. S. Valentin.....	7.14	12.	14.23	17.16	21.48	—	13.18
15	M. SS. Faustin, Jovite	7.12	12.	14.21	17.17	21.52	—	12.58
16	J. S. Onésime.....	7.10	12.	14.18	17.19	21.56	—	12.37
17	V. S. Théodule.....	7. 9	12.	14.14	17.21	22. 0	—	12.17
18	S. S. Siméon, év....	7. 7	12.	14.10	17.22	22. 3	—	11.56
19	D. <i>Sexagésime</i> ....	7. 5	12.	14. 5	17.24	22. 7	—	11.34
20	L. S. Eucher, év....	7. 3	12.	13.59	17.25	22.11	—	11.13
21	M. S. Pépin.....	7. 1	12.	13.53	17.27	22.15	—	10.52
22	M. Ste Isabelle.....	7. 0	12.	13.46	17.29	22.19	—	10.30
23	J. S. Mérault, abbé.	6.58	12.	13.39	17.30	22.23	—	10. 8
24	V. S. Mathias.....	6.56	12.	13.30	17.32	22.26	—	9.46
25	S. S. Taraise.....	6.54	12.	13.22	17.34	22.30	—	9.24
26	D. <i>Quinquagésime</i> ..	6.51	12.	13.12	17.35	22.34	—	9. 2
27	L. Ste Honorine.....	6.50	12.	13. 2	17.37	22.38	—	8.39
28	M. <i>Mardi gras</i> ....	6.48	12.	12.52	17.38	22.42	—	8.17

Le jour est de 9<sup>h</sup> 20<sup>m</sup> le 1<sup>er</sup> et de 10<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> le 28.Il croît pendant ce mois de 1<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>.

Les données se rapportent au centre du Soleil.

Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

## LUNE. — Février 1911.

Jour du mois	Temps moyen civil				A minuit moyen		
	LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER	JOUR	ASCENSION droite	DÉCLINAISON	PARALLAXE
	h m	h m	h m		h m		
1	9. 2	14. 2	19.14	3	22.15	-16. 0	56.44"
2	9.20	14.48	20.30	4	23. 5	-10.40	57.13
3	9.36	15.34	21.47	5	23.53	- 4.47	57.40
4	9.52	16.20	23. 3	6	0.42	+ 1.24	58. 6
5	10.10	17. 8		7	1.31	+ 7.36	58.30
6	10.30	17.59	0.25	8	2.22	+13.31	58.52
7	10.56	18.53	1.47	9	3.16	+18.49	59.11
8	11.30	19.54	3.10	10	4.14	+23. 6	59.26
9	12.16	20.56	4.30	11	5.16	+26. 1	59.35
10	13.18	22. 0	5.39	12	6.20	+27.14	59.37
11	14.32	23. 1	6.34	13	7.24	+26.37	59.29
12	15.54	23.58	7.15	14	8.27	+24.15	59.12
13	17.16		7.44	15	9.26	+20.24	58.44
14	18.35	0.50	8. 7	16	10.20	+15.29	58. 8
15	19.51	1.39	8.25	17	11.11	+ 9.54	57.27
16	21. 4	2.24	8.41	18	11.59	+ 4. 1	56.44
17	22.14	3. 6	8.56	19	12.44	- 1.52	56. 1
18	23.24	3.48	9.11	20	13.29	- 7.33	55.23
19		4.31	9.27	21	14.14	-12.49	54.52
20	0.34	5.14	9.46	22	15. 0	-17.31	54.29
21	1.43	6. 0	10.10	23	15.48	-21.28	54.16
22	2.51	6.48	10.40	24	16.38	-24.32	54.14
23	3.54	7.38	11.20	25	17.29	-26.33	54.23
24	4.50	8.30	12.10	26	18.23	-27.22	54.41
25	5.37	9.23	13.12	27	19.18	-26.52	55. 7
26	6.14	10.15	14.23	28	20.12	-25. 1	55.40
27	6.43	11. 6	15.38	29	21. 6	-21.54	56.17
28	7. 6	11.55	16.56	30	21.58	-17.37	56.56

P. Q. le 6 à 15<sup>h</sup>3<sup>m</sup>P. L. le 13 à 10<sup>h</sup>46<sup>m</sup>D. Q. le 21 à 3<sup>h</sup>53<sup>m</sup>

Les données se rapportent au centre de la Lune.

Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

## SOLEIL. — Mars 1911.

Jour du mois	MARS 1911	SOLEIL. — Mars 1911.					DÉCLIN. australe ou boréale à midi moyen
		LEVER	TEMPS moyen civil à midi vrai	COU- CHER	ASC. droite à midi moyen	DÉCLIN. australe ou boréale à midi moyen	
		h m	h m s	h m	h m	o	
1	M. Les Cendres....	6.46	12.12.41	17.40	22.45	—	7.54
2	J. S. Simplicie.....	6.44	12.12.29	17.42	22.49	—	7.31
3	V. Ste Cunégonde...	6.42	12.12.17	17.43	22.53	—	7. 9
4	S. S. Casimir.....	6.40	12.12. 5	17.45	22.57	—	6.46
5	<sup>1</sup> D. Quadragésime..	6.38	12.11.52	17.46	23. 0	—	6.23
6	L. Ste Colette.....	6.36	12.11.38	17.48	23. 4	—	5.59
7	M. S. Thomas d'Aq..	6.34	12.11.24	17.50	23. 8	—	5.36
8	M. S. Philémon.Q.T.	6.32	12.11.10	17.51	23.11	—	5.13
9	J. Ste Françoise....	6.30	12.10.55	17.53	23.15	—	4.49
10	V. S. Doctroyée, ab.	6.28	12.10.40	17.54	23.19	—	4.26
11	S. S. Euloge.....	6.26	12.10.24	17.56	23.22	—	4. 3
12	<sup>2</sup> D. Reminiscere....	6.24	12.10. 8	17.57	23.26	—	3.39
13	L. Ste Euphrasie...	6.22	12. 9.52	17.59	23.30	—	3.15
14	M. S. Lubin, év....	6.20	12. 9.36	18. 1	23.33	—	2.52
15	M. S. Longin, m....	6.18	12. 9.19	18. 2	23.37	—	2.28
16	J. S. Cyriaque.....	6.16	12. 9. 2	18. 4	23.41	—	2. 5
17	V. S. Patrice.....	6.14	12. 8.45	18. 6	23.44	—	1.41
18	S. S. Alexandre.....	6.12	12. 8.27	18. 8	23.48	—	1.17
19	<sup>3</sup> D. Oculi.....	6. 9	12. 8. 9	18. 9	23.52	—	0.53
20	L. S. Joachim.....	6. 7	12. 7.52	18.10	23.55	—	0.30
21	M. S. Benoît.....	6. 5	12. 7.34	18.11	23.59	—	0. 6
22	M. S. Epaphrodite...	6. 3	12. 7.16	18.12	0. 3	+	0.18
23	J. S. Victorien.....	6. 1	12. 6.58	18.14	0. 6	+	0.41
24	V. S. Simon, m....	5.59	12. 6.39	18.15	0.10	+	1. 5
25	S. Annonciation...	5.57	12. 6.21	18.17	0.14	+	1.29
26	<sup>4</sup> D. Lactare.....	5.55	12. 6. 3	18.18	0.17	+	1.52
27	L. S. Rupert, év....	5.53	12. 5.44	18.20	0.21	+	2.16
28	M. S. Gontran, roi..	5.51	12. 5.26	18.21	0.25	+	2.39
29	M. S. Eustase, abbé.	5.49	12. 5. 8	18.23	0.28	+	3. 3
30	J. S. Rieul.....	5.46	12. 4.50	18.24	0.32	+	3.26
31	V. Ste Balbine.....	5.44	12. 4.31	18.26	0.35	+	3.50

Le jour est de 10<sup>h</sup> 51<sup>m</sup> le 1<sup>er</sup> et de 12<sup>h</sup> 42<sup>m</sup> le 31.

Il croît pendant ce mois de 1<sup>h</sup> 48<sup>m</sup>.

Les données se rapportent au centre du Soleil.

Les levés et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

## LUNE. — Mars 1911.

Jour du mois	Temps moyen civil			JOUR	A minuit moyen		
	LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER		ASCENSION droite	DÉCLINAISON	PARALLAXE
	h m	h m	h m		h m		
1	7.25	12.43	18.14	1	22.49	-12.24	57.33"
2	7.42	13.30	19.32	2	23.39	-6.29	58.6
3	7.58	14.17	20.52	3	0.28	-0.10	58.34
4	8.15	15.5	22.13	4	1.18	+6.14	58.55
5	8.35	15.56	23.36	5	2.9	+12.24	59.8
6	8.58	16.50		6	3.3	+17.56	59.15
7	9.29	17.48	1.0	7	4.1	+22.30	59.16
8	10.11	18.49	2.21	8	5.1	+25.44	59.12
9	11.7	19.51	3.32	9	6.4	+27.20	59.4
10	12.16	20.51	4.31	10	7.7	+27.10	58.52
11	13.34	21.48	5.14	11	8.9	+25.16	58.35
12	14.54	22.41	5.46	12	9.7	+21.53	58.14
13	16.13	23.30	6.10	13	10.2	+17.19	57.49
14	17.30		6.29	14	10.53	+11.58	57.19
15	18.44	0.16	6.46	15	11.41	+6.10	56.47
16	19.55	0.59	7.1	16	12.27	+0.13	56.13
17	21.6	1.42	7.15	17	13.13	-5.38	55.40
18	22.17	2.24	7.31	18	13.58	-11.8	55.9
19	23.27	3.8	7.49	19	14.44	-16.8	54.43
20		3.53	8.10	20	15.31	-20.25	54.25
21	0.36	4.40	8.37	21	16.20	-23.50	54.15
22	1.42	5.29	9.12	22	17.11	-26.13	54.14
23	2.42	6.20	9.58	23	18.4	-27.27	54.24
24	3.32	7.12	10.55	24	18.58	-27.24	54.44
25	4.12	8.4	12.1	25	19.53	-26.2	55.14
26	4.44	8.55	13.14	26	20.46	-23.22	55.52
27	5.8	9.45	14.31	27	21.38	-19.31	56.37
28	5.28	10.33	15.50	28	22.30	-14.36	57.24
29	5.46	11.20	17.9	29	23.20	-8.52	58.11
30	6.3	12.8	18.29	1	0.10	-2.33	58.54
31	6.20	12.57	19.52	2	1.0	+4.2	59.28

N. L. le 1 à 0<sup>h</sup>40<sup>m</sup>P. Q. le 7 à 23<sup>h</sup>10<sup>m</sup>P. L. le 15 à 0<sup>h</sup>7<sup>m</sup>D. Q. le 23 à 0<sup>h</sup>35<sup>m</sup>N. L. le 30 à 12<sup>h</sup>47<sup>m</sup>

Les données se rapportent au centre de la Lune.

Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

## SOLEIL. — Avril 1911.

Jour du mois	AVRIL 1911	SOLEIL. — Avril 1911.				
		LEVER	TEMPS moyen civil à midi vrai	COU- CHER	ASC. droite à midi moyen	DÉCLIN. boréale à midi moyen.
		h m	h m s	h m	h m	°
1	S. S. Valéry.....	5.42	12. 4.13	18.27	0.39	+ 4.13
2	D. <i>Passion</i> .....	5.40	12. 3.55	18.29	0.43	+ 4.36
3	L. S. Richard .....	5.38	12. 3.37	18.30	0.46	+ 4.59
4	M. S. Ambroise.....	5.36	12. 3.19	18.32	0.50	+ 5.22
5	M. Ste Irène, v. m..	5.34	12. 3. 2	18.33	0.54	+ 5.45
6	J. S. Célestin, pape.	5.32	12. 2.44	18.35	0.57	+ 6. 8
7	V. S. Hégésippe.....	5.30	12. 2.27	18.36	1. 1	+ 6.31
8	S. S. Edèse.....	5.28	12. 2.10	18.38	1. 5	+ 6.53
9	D. <i>Rameaux</i> .....	5.26	12. 1.53	18.39	1. 8	+ 7.16
10	L. S. Fulbert.....	5.24	12. 1.36	18.41	1.12	+ 7.38
11	M. S. Léon le Grand.	5.22	12. 1.19	18.42	1.16	+ 8. 1
12	M. S. Jules, pape....	5.20	12. 1. 3	18.44	1.19	+ 8.22
13	J. S. Justin.....	5.18	12. 0.47	18.45	1.23	+ 8.44
14	V. <i>Vendredi Saint</i> .	5.16	12. 0.31	18.47	1.27	+ 9. 6
15	S. S. Paternne .....	5.14	12. 0.16	18.48	1.30	+ 9.28
16	D. PAQUES.....	5.12	12. 0. 1	18.50	1.34	+ 9.49
17	L. S. Anicet .....	5.10	11.59.47	18.51	1.38	+10.10
18	M. S. Parfait.....	5. 8	11.59.32	18.53	1.41	+10.32
19	M. S. Timon .....	5. 6	11.59.18	18.54	1.45	+10.53
20	J. S. Théotime, év.	5. 4	11.59. 5	18.56	1.49	+11.13
21	V. S. Anselme.....	5. 2	11.58.52	18.57	1.53	+11.34
22	S. S. Soter, pape....	5. 0	11.58.39	18.59	1.56	+11.54
23	D. <i>Quasimodo</i> .....	4.58	11.58.27	19. 0	2. 0	+12.15
24	L. Ste Beuse.....	4.56	11.58.16	19. 2	2. 4	+12.35
25	M. S. Marc, évang....	4.54	11.58. 5	19. 3	2. 8	+12.55
26	M. S. Clet, pape....	4.53	11.57.54	19. 5	2.11	+13.14
27	J. S. Anthime, év....	4.51	11.57.44	19. 6	2.15	+13.34
28	V. S. Vital.....	4.49	11.57.34	19. 7	2.19	+13.53
29	S. S. Robert, abbé.	4.47	11.57.25	19. 9	2.23	+14.12
30	D. S. Entropé.....	4.45	11.57.16	19.10	2.26	+14.31

Le jour est de 12<sup>h</sup>45<sup>m</sup> le 1<sup>er</sup> et de 14<sup>h</sup>25<sup>m</sup> le 30.  
Il croît pendant ce mois de 1<sup>h</sup>40<sup>m</sup>.

Les données se rapportent au centre du Soleil.

Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

## LUNE. — Avril 1911.

Jour du mois	Temps moyen civil			JOUR	A minuit moyen		
	LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER		ASCENSION droite	DÉCLINAISON	PARALLAXE
	h m	h m	h m		h m		
1	6.38	13.48	21.17	3	1.52	+10.31	59.51"
2	7. 1	14.43	22.44	4	2.47	+16.30	60. 1
3	7.29	15.41		5	3.45	+21.32	59.59
4	8. 8	16.42	0. 9	6	4.46	+25.15	59.47
5	9. 0	17.45	1.26	7	5.49	+27.17	59.27
6	10. 5	18.46	2.29	8	6.53	+27.31	59. 1
7	11.21	19.44	3.16	9	7.55	+25.59	58.32
8	12.40	20.37	3.51	10	8.54	+22.56	58. 1
9	13.59	21.26	4.16	11	9.49	+18.40	57.31
10	15.15	22.12	4.36	12	10.40	+13.34	57. 0
11	16.28	22.55	4.53	13	11.28	+ 7.56	56.31
12	17.40	23.38	5. 7	14	12.13	+ 2. 3	56. 2
13	18.51		5.21	15	12.58	— 3.49	55.34
14	20. 1	0.20	5.36	16	13.43	— 9.27	55. 8
15	21.12	1. 2	5.53	17	14.29	—14.38	54.45
16	22.22	1.47	6.13	18	15.15	—19.12	54.27
17	23.30	2.33	6.37	19	16. 4	—22.56	54.14
18		3.22	7. 9	20	16.55	—25.41	54. 7
19	0.32	4.12	7.50	21	17.47	—27.18	54. 9
20	1.26	5. 4	8.42	22	18.41	—27.40	54.20
21	2.10	5.55	9.44	23	19.34	—26.45	54.41
22	2.44	6.45	10.53	24	20.27	—24.33	55.12
23	3.11	7.34	12. 8	25	21.19	—21.10	55.52
24	3.32	8.22	13.24	26	22.10	—16.43	56.40
25	3.50	9. 9	14.41	27	22.59	—11.21	57.33
26	4. 7	9.56	16. 0	28	23.49	— 5.18	58.27
27	4.23	10.44	17.22	29	0.38	+ 1.12	59.19
28	4.41	11.34	18.47	1	1.30	+ 7.49	60. 3
29	5. 1	12.29	20.16	2	2.24	+14.10	60.34
30	5.28	13.27	21.45	3	3.22	+19.47	60.49

P. Q. le 6 à 6<sup>h</sup> 4<sup>m</sup>P. L. le 13 à 14<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>D. Q. le 21 à 18<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>N. L. le 28 à 22<sup>h</sup> 34<sup>m</sup>

Les données se rapportent au centre de la Lune.

Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

Jour du mois.

**MAI  
1911**
**SOLEIL. — Mai 1911.**

		LEVER	TEMPS moyen civil			COC- CHER	ASC. droite à midi moyen		DÉCLIN. boréale à midi moyen	
			h	m	s		h	m	°	'
1	L. SS. Jacq. et Philip.	4.44	11.57.	8		19.12	2.30		+14.	49
2	M. S. Athanase..	4.42	11.57.	0		19.13	2.34		+15.	7
3	M. Inv. Ste Croix....	4.40	11.56.53			19.15	2.38		+15.25	
4	J. Ste Monique.....	4.38	11.56.47			19.16	2.42		+15.43	
5	V. Conv. St Augustin	4.37	11.56.41			19.18	2.46		+16.	1
6	S. S. Jean P.-Latine	4.35	11.56.35			19.19	2.49		+16.18	
7	<sup>3</sup> D. S. Stanislas .....	4.33	11.56.30			19.20	2.53		+16.35	
8	L. S. Désiré, év.....	4.32	11.56.26			19.22	2.57		+16.51	
9	M. S. Grégoire de Naz	4.30	11.56.22			19.23	3. 1		+17.	8
10	M. S. Gordien .....	4.29	11.56.19			19.25	3. 5		+17.24	
11	J. S. Mamert .....	4.27	11.56.16			19.26	3. 9		+17.40	
12	V. S. Epiphane.....	4.26	11.56.14			19.27	3.13		+17.55	
13	S. S. Servais .....	4.25	11.56.12			19.29	3.17		+18.10	
14	<sup>4</sup> D. S. Pacôme ...	4.23	11.56.11			19.30	3.21		+18.25	
15	L. S. Isidore.....	4.22	11.56.11			19.31	3.25		+18.40	
16	M. S. Honoré.....	4.21	11.56.11			19.33	3.28		+18.54	
17	M. S. Pascal.....	4.19	11.56.12			19.34	3.32		+19.	9
18	J. S. Venant, m.....	4.18	11.56.13			19.35	3.36		+19.22	
19	V. S. Yves.....	4.17	11.56.15			19.37	3.40		+19.35	
20	S. S. Bernardin.....	4.15	11.56.17			19.38	3.44		+19.48	
21	<sup>5</sup> D. S. Hospice.....	4.14	11.56.20			19.39	3.48		+20.	1
22	L. <i>Rogations</i> .....	4.13	11.56.24			19.40	3.52		+20.13	
23	M. S. Didier.....	4.12	11.56.28			19.42	3.56		+20.25	
24	M. S. Donatien.....	4.11	11.56.33			19.43	4. 0		+20.37	
25	J. ASCENSION..	4.10	11.56.38			19.44	4. 4		+20.48	
26	V. S. Zacharie, év..	4. 9	11.56.44			19.45	4. 8		+20.59	
27	S. S. Hildevert..	4. 8	11.56.50			19.46	4.12		+21.	9
28	<sup>6</sup> D. S. Germain, év..	4. 7	11.56.57			19.47	4.17		+21.19	
29	L. S. Maximin.....	4. 6	11.57. 1			19.49	4.21		+21.29	
30	M. S. Ferdinand....	4. 5	11.57.11			19.50	4.25		+21.39	
31	M. Ste Pétronille....	4. 5	11.57.20			19.51	4.29		+21.48	

Le jour est de 14<sup>h</sup> 28<sup>m</sup> le 1<sup>er</sup> et de 15<sup>h</sup> 46<sup>m</sup> le 31.  
Il croît pendant ce mois de 1<sup>h</sup> 18<sup>m</sup>.

Les données se rapportent au centre du Soleil.

Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.



## LUNE. — Mai 1911.

Jour du mois	Temps moyen civil			JOUR	A minuit moyen		
	LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER		ASCENSION droite	DÉCLINAISON	PARALLAXE
	h m	h m	h m		h m		
1	6. 3	14.30	23. 9	4	4.24	+24.10'	60.47"
2	6.51	15.34		5	5.29	+26.53	60.29
3	7.53	16.38	0.21	6	6.35	+27.42	59.59
4	9. 8	17.39	1.15	7	7.39	+26.36	59.20
5	10.28	18.34	1.54	8	8.40	+23.50	58.36
6	11.48	19.25	2.22	9	9.36	+19.46	57.52
7	13. 5	20.11	2.44	10	10.28	+14.49	57.10
8	14.18	20.54	3. 1	11	11.17	+ 9.18	56.31
9	15.29	21.36	3.16	12	12. 2	+ 3.31	55.57
10	16.39	22.18	3.30	13	12.47	— 2.19	55.27
11	17.49	23. 0	3.44	14	13.31	— 7.58	55. 1
12	18.59	23.43	3.59	15	14.16	—13.15	54.39
13	20.10		4.17	16	15. 2	—17.59	54.22
14	21.19	0.29	4.40	17	15.50	—21.58	54.10
15	22.23	1.17	5. 9	18	16.40	—25. 1	54. 2
16	23.20	2. 6	5.47	19	17.32	—26.58	54. 1
17		2.58	6.35	20	18.26	—27.41	54. 6
18	0. 7	3.49	7.33	21	19.19	—27. 7	54.18
19	0.44	4.39	8.39	22	20.12	—25.18	54.38
20	1.13	5.28	9.50	23	21. 3	—22.19	55. 8
21	1.36	6.15	11. 4	24	21.53	—18.16	55.46
22	1.54	7. 1	12.19	25	22.42	—13.19	56.33
23	2.10	7.46	13.35	26	23.30	— 7.39	57.26
24	2.27	8.32	14.53	27	0.18	— 1.28	58.23
25	2.43	9.20	16.15	28	1. 8	+ 5. 0	59.19
26	3. 2	10.12	17.41	29	2. 0	+11.26	60.10
27	3.25	11. 8	19.11	30	2.56	+17.24	60.50
28	3.55	12. 9	20.40	1	3.57	+22.25	61.13
29	4.37	13.15	22. 1	2	5. 2	+25.56	61.18
30	5.35	14.22	23. 5	3	6. 9	+27.34	61. 3
31	6.48	15.26	23.52	4	7.17	+27. 9	60.31

P. Q. le 5 à 13<sup>h</sup> 23<sup>m</sup>P. L. le 13 à 6<sup>h</sup> 19<sup>m</sup>D. Q. le 21 à 9<sup>h</sup> 32<sup>m</sup>N. L. le 28 à 6<sup>h</sup> 33<sup>m</sup>

Les données se rapportent au centre de la Lune.

Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

## SOLEIL. — Juin 1911.

Jour du mois

JUIN  
1911

LEVER

TEMPS  
moyen  
civil

à midi vrai

COU-  
CHERASC.  
droite  
à midi

moyen

DÉCLIN.  
boréale  
à midi

moyen

		h	m	h	m	s	h	m	h	m	
1	J. S. Pamphile, nt...	4.	4	11.57.28	19.52		4.33		+21.56		
2	V. S. Pothin, év....	4.	3	11.57.37	19.53		4.37		+22. 5		
3	S. Ste Clotilde.....	4.	3	11.57.46	19.54		4.41		+22.13		
4	D. PENTECOTE....	4.	2	11.57.56	19.54		4.45		+22.20		
5	L. S. Boniface.....	4.	1	11.58. 6	19.55		4.49		+22.27		
6	M. S. Claude, év....	4.	1	11.58.16	19.56		4.53		+22.34		
7	M. S. Mériadec, év. QT	4.	0	11.58.27	19.57		4.57		+22.40		
8	J. S. Médard.....	4.	0	11.58.38	19.58		5. 2		+22.46		
9	V. Ste Pélagie.....	3.59		11.58.49	19.58		5. 6		+22.52		
10	S. S. Landry.....	3.59		11.59. 0	19.59		5.10		+22.57		
11	<sup>1</sup> D. Trinité.....	3.59		11.59.12	20. 0		5.14		+23. 2		
12	L. Ste Olympe.....	3.59		11.59.24	20. 1		5.18		+23. 6		
13	M. S. Antoine de Pad.	3.58		11.59.36	20. 1		5.22		+23.10		
14	M. S. Basile-le-Grand	3.58		11.59.48	20. 2		5.26		+23.14		
15	J. Fête-Dieu.....	3.58		12. 0. 1	20. 2		5.31		+23.17		
16	V. S. François Régis.	3.58		12. 0.13	20. 3		5.35		+23.20		
17	S. S. Avit.....	3.58		12. 0.26	20. 3		5.39		+23.22		
18	<sup>2</sup> D. Ste Marine.....	3.58		12. 0.39	20. 4		5.43		+23.24		
19	L. SS. Gerv. et Prot.	3.58		12. 0.52	20. 4		5.47		+23.25		
20	M. S. Sylvère.....	3.58		12. 1. 5	20. 4		5.51		+23.26		
21	M. S. Raoul, év....	3.58		12. 1.18	20. 5		5.56		+23.27		
22	J. S. Paulin.....	3.58		12. 1.31	20. 5		6. 0		+23.27		
23	V. Ste Agrippine....	3.58		12. 1.44	20. 5		6. 4		+23.27		
24	S. Nat. S. Jean-Bapt.	3.59		12. 1.57	20. 5		6. 8		+23.26		
25	D. S. Prosper.....	3.59		12. 2.10	20. 5		6.12		+23.25		
26	L. S. Babolein.....	3.59		12. 2.23	20. 5		6.16		+23.24		
27	M. S. Crescent.....	4. 0		12. 2.36	20. 5		6.20		+23.22		
28	M. S. Irénée, év....	4. 0		12. 2.49	20. 5		6.25		+23.20		
29	J. SS. Pierre et Paul.	4. 1		12. 3. 1	20. 5		6.29		+23.17		
30	V. S. Martial.....	4. 1		12. 3.13	20. 5		6.33		+23.14		

Le jour est de 15<sup>h</sup> 48<sup>m</sup> le 1<sup>er</sup>, de 16<sup>h</sup> 7<sup>m</sup> le 21 et de 16<sup>h</sup> 4<sup>m</sup> le 30.  
Il croît de 19<sup>m</sup> du 1<sup>er</sup> au 21 et décroît de 3<sup>m</sup> du 21 au 30.

Les données se rapportent au centre du Soleil.

Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

## LUNE. — Juin 1911.

Jour du mois	Temps moyen civil			JOUR	A minuit moyen		
	LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER		ASCENSION droite	DÉCLINAISON	PARALLAXE
	h m	h m	h m		h m		
1	8.10	16.26		5	8.21	+24.50	59.47"
2	9.33	17.20	0.25	6	9.20	+21. 0	58.55
3	10.53	18. 9	0.49	7	10.15	+16. 8	58. 1
4	12. 8	18.54	1. 7	8	11. 5	+10.38	57.10
5	13.20	19.36	1.23	9	11.52	+ 4.50	56.23
6	14.31	20.17	1.37	10	12.36	— 1. 1	55.42
7	15.40	20.59	1.52	11	13.21	— 6.43	55. 8
8	16.49	21.42	2. 7	12	14. 5	—12. 4	54.41
9	17.59	22.26	2.24	13	14.51	—16.54	54.22
10	19. 9	23.13	2.45	14	15.38	—21. 3	54. 8
11	20.15		3.11	15	16.27	—24.19	54. 0
12	21.15	0. 2	3.46	16	17.19	—26.32	53.58
13	22. 5	0.53	4.31	17	18.12	—27.33	54. 1
14	22.45	1.45	5.26	18	19. 6	—27.18	54. 9
15	23.16	2.35	6.30	19	19.59	—25.47	54.23
16	23.40	3.24	7.40	20	20.50	—23. 4	54.44
17		4.11	8.52	21	21.40	—19.18	55.12
18	0. 0	4.57	10. 5	22	22.28	—14.38	55.47
19	0.17	5.41	11.18	23	23.15	— 9.16	56.29
20	0.32	6.25	12.33	24	0. 2	— 3.23	57.17
21	0.47	7.11	13.50	25	0.49	+ 2.49	58. 9
22	1. 4	7.59	15.12	26	1.39	+ 9. 6	59. 3
23	1.24	8.51	16.38	27	2.32	+15. 7	59.54
24	1.50	9.49	18. 6	28	3.30	+20.27	60.37
25	2.25	10.52	19.32	29	4.32	+24.36	61. 7
26	3.15	11.59	20.46	1	5.39	+27. 4	61.19
27	4.22	13. 6	21.42	2	6.47	+27.31	61.11
28	5.42	14.10	22.22	3	7.54	+25.54	60.45
29	7. 8	15. 8	22.50	4	8.58	+22.31	60. 4
30	8.32	16. 1	23.11	5	9.55	+17.49	59.12

P. Q. le 3 à 22<sup>h</sup> 13<sup>m</sup>P. L. le 11 à 22<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>D. Q. le 19 à 21<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>N. L. le 26 à 13<sup>h</sup> 28<sup>m</sup>

Les données se rapportent au centre de la Lune.

Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

## SOLEIL. — Juillet 1911.

Jours du mois

JUILLET  
1911

		LEVER	TEMPS moyen civil			COU- CHER	ASC. droite à midi moyen	DÉCLIN. boréale à midi moyen
			à midi vrai					
		h m	h m s		h m	h m		
1	S. S. Domitien.....	4. 2	12. 3.25		20. 5	6.37	+23.11	
2	<sup>4</sup> D. Visitat. de N.-D.	4. 2	12. 3.37		20. 4	6.41	+23. 7	
3	L. S. Anatole.....	4. 3	12. 3.48		20. 4	6.45	+23. 3	
4	M. Ste Berthe.....	4. 4	12. 4. 0		20. 4	6.49	+22.58	
5	M. Ste Zoé.....	4. 5	12. 4.10		20. 4	6.54	+22.53	
6	J. S. Tranquillin....	4. 5	12. 4.21		20. 3	6.58	+22.47	
7	V. S. Pantène.....	4. 6	12. 4.31		20. 3	7. 2	+22.41	
8	S. S. Procope.....	4. 7	12. 4.41		20. 2	7. 6	+22.35	
9	<sup>5</sup> D. S. Cyrille.....	4. 8	12. 4.50		20. 2	7.10	+22.29	
10	L. Les 7 Frères Mart.	4. 8	12. 4.59		20. 1	7.14	+22.22	
11	M. Tr. S. Benoît.....	4. 9	12. 5. 8		20. 1	7.18	+22.14	
12	M. S. Gualbert.....	4.10	12. 5.16		20. 0	7.22	+22. 6	
13	J. S. Eugène.....	4.11	12. 5.24		19.59	7.26	+21.58	
14	V. FÊTE NATION...	4.12	12. 5.31		19.58	7.30	+21.5	
15	S. S. Henri.....	4.13	12. 5.38		19.58	7.34	+21.4	
16	<sup>6</sup> D. S. Eustate.....	4.14	12. 5.44		19.57	7.39	+21.3	
17	L. S. Alexis.....	4.15	12. 5.50		19.56	7.43	+21.2	
18	M. S. Arnoult.....	4.16	12. 5.55		19.55	7.47	+21.1	
19	M. S. Vinc. de Paul..	4.17	12. 6. 0		19.54	7.51	+21. 0	
20	J. Ste Marguerite...	4.18	12. 6. 5		19.53	7.55	+20.5	
21	V. S. Victor.....	4.20	12. 6. 8		19.52	7.59	+20.3	
22	S. Ste Madeleine....	4.21	12. 6.12		19.51	8. 3	+20.2	
23	<sup>7</sup> D. S. Apollinaire....	4.22	12. 6.14		19.50	8. 7	+20. 0	
24	L. Ste Christine.....	4.23	12. 6.17		19.49	8.11	+20. 0	
25	M. S. Jacques-le-Maj.	4.24	12. 6.18		19.48	8.15	+19. 0	
26	M. Ste Anne.....	4.25	12. 6.19		19.46	8.19	+19. 0	
27	J. S. Pantaléon.....	4.27	12. 6.20		19.45	8.22	+19. 0	
28	V. S. Samson.....	4.28	12. 6.19		19.44	8.26	+19. 0	
29	S. Ste Marthe.....	4.29	12. 6.19		19.42	8.30	+18. 0	
30	<sup>8</sup> D. Ste Juliette.....	4.30	12. 6.17		19.41	8.34	+18. 0	
31	L. S. Germain-l'Aux.	4.32	12. 6.15		19.40	8.38	+18. 0	

Le jour est de 16<sup>h</sup> 3<sup>m</sup> le 1<sup>er</sup> et de 15<sup>h</sup> 8<sup>m</sup> le 31.  
Il décroît pendant ce mois de 55<sup>m</sup>.

Les données se rapportent au centre du Soleil.

Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

## LUNE. — Juillet 1911.

Jour du mois	Temps moyen civil			JOUR	A minuit moyen		
	LEVER	PASSAGE AU méridien	COUCHER		ASCENSION droite	DÉCLINAISON	PARALLAXE
	h m	h m	h m		h m		
1	9.52	16.49	23.29	6	10.48	+12.19	58.15"
2	11. 8	17.33	23.44	7	11.37	+ 6.25	57.19
3	12.20	18.16	23.58	8	12.24	+ 0.25	56.26
4	13.30	18.57		9	13. 9	— 5.25	55.41
5	14.40	19.40	0.13	10	13.53	—10.54	55. 4
6	15.50	20.24	0.30	11	14.39	—15.53	54.35
7	16.59	21.10	0.49	12	15.26	—20.12	54.16
8	18. 7	21.59	1.14	13	16.15	—23.41	54. 4
9	19. 9	22.49	1.46	14	17. 6	—26. 8	54. 0
10	20. 2	23.40	2.27	15	17.59	—27.26	54. 2
11	20.46		3.20	16	18.52	—27.27	54.10
12	21.19	0.32	4.22	17	19.46	—26.12	54.23
13	21.45	1.21	5.31	18	20.38	—23.43	54.41
14	22. 6	2. 9	6.43	19	21.28	—20. 8	55. 3
15	22.23	2.55	7.56	20	22.17	—15.38	55.30
16	22.38	3.39	9. 8	21	23. 4	—10.25	56. 1
17	22.53	4.23	10.21	22	23.50	— 4.40	56.37
18	23. 9	5. 7	11.36	23	0.36	+ 1.23	57.17
19	23.27	5.53	12.54	24	1.24	+ 7.31	58. 0
20	23.49	6.41	14.15	25	2.14	+13.27	58.45
21		7.35	15.40	26	3. 9	+18.52	59.28
22	0.18	8.34	17. 5	27	4. 8	+23.21	60. 6
23	1. 0	9.38	18.23	28	5.11	+26.24	60.35
24	1.57	10.44	19.27	29	6.18	+27.38	60.50
25	3.11	11.50	20.14	1	7.25	+26.51	60.49
26	4.36	12.51	20.48	2	8.31	+24. 7	60.31
27	6. 3	13.48	21.13	3	9.31	+19.50	59.58
28	7.27	14.39	21.32	4	10.27	+14.28	59.12
29	8.47	15.26	21.48	5	11.19	+ 8.30	58.19
30	10. 3	16.10	22. 3	6	12. 7	+ 2.20	57.25
31	11.16	16.53	22.18	7	12.54	— 3.45	56.32

P. Q. le 3 à 9<sup>h</sup> 29<sup>m</sup>P. L. le 11 à 13<sup>h</sup> 2<sup>m</sup>D. Q. le 19 à 5<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>N. L. le 25 à 20<sup>h</sup> 21<sup>m</sup>

Les données se rapportent au centre de la Lune.

Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

## SOLEIL. — Août 1911.

Jour du mois

AOÛT  
1911

		LEVER	TEMPS moyen civil			COU- CHER	ASC. droite à midi moyen	DÉCLIN. boréale à midi moyen
		h m	h	m	s	h m	h m	'
1	M. S. Pierre-ès-Liens	4.33	12.	6.	12	19.38	8.42	+18.15
2	M. S. Alphonse de L.	4.35	12.	6.	9	19.37	8.46	+18.0
3	J. Ste Lydie	4.36	12.	6.	5	19.35	8.50	+17.45
4	V. S. Dominique	4.37	12.	6.	1	19.34	8.54	+17.29
5	S. S. Casien, év.	4.38	12.	5.	56	19.32	8.58	+17.13
6	<sup>9</sup> D. Tr. de N.-S.	4.40	12.	5.	50	19.31	9.1	+16.57
7	L. S. Gaëtan	4.41	12.	5.	43	19.29	9.5	+16.41
8	M. S. Sévère	4.43	12.	5.	36	19.28	9.9	+16.24
9	M. S. Secondien	4.44	12.	5.	29	19.26	9.13	+16.7
10	J. S. Laurent	4.45	12.	5.	21	19.24	9.17	+15.50
11	V. Ste Suzanne	4.47	12.	5.	12	19.23	9.21	+15.33
12	S. Ste Claire	4.48	12.	5.	3	19.21	9.24	+15.15
13	<sup>10</sup> D. S. Hippolyte	4.50	12.	4.	53	19.19	9.28	+14.57
14	L. S. Ensehe	4.51	12.	4.	42	19.18	9.32	+14.39
15	M. ASSOMPTION	4.52	12.	4.	31	19.16	9.36	+14.20
16	M. S. Roch	4.54	12.	4.	20	19.14	9.39	+14.2
17	J. S. Mammès	4.55	12.	4.	8	19.12	9.43	+13.43
18	V. Ste Hélène	4.56	12.	3.	56	19.10	9.47	+13.24
19	S. S. Donat	4.58	12.	3.	43	19.9	9.51	+13.4
20	<sup>11</sup> D. S. Bernard	4.59	12.	3.	29	19.7	9.54	+12.45
21	L. S. Prival	5.1	12.	3.	15	19.5	9.58	+12.25
22	M. S. Symphorien	5.2	12.	3.	1	19.3	10.2	+12.5
23	M. S. Sidoine, év.	5.4	12.	2.	46	19.1	10.5	+11.45
24	J. S. Barthélemy	5.5	12.	2.	34	18.59	10.9	+11.25
25	V. S. Louis, roi	5.6	12.	2.	15	18.57	10.13	+11.
26	S. S. Zéphirin	5.8	12.	1.	59	18.55	10.16	+10.4
27	<sup>12</sup> D. S. Césaire	5.9	12.	1.	43	18.53	10.20	+10.2
28	L. S. Augustin	5.11	12.	1.	26	18.51	10.24	+10.
29	M. Déc. de S. J.-B.	5.12	12.	1.	8	18.49	10.27	+9.4
30	M. S. Fiacre	5.14	12.	0.	51	18.47	10.31	+9.1
31	J. S. Aristide	5.15	12.	0.	33	18.45	10.35	+8.5

Le jour est de 15<sup>h</sup>5<sup>m</sup> le 1<sup>er</sup> et de 13<sup>h</sup>30<sup>m</sup> le 31.Il décroît pendant ce mois de 1<sup>h</sup>35<sup>m</sup>.

Les données se rapportent au centre du Soleil.

Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

## LUNE. — Août 1911.

Jour du mois	Temps moyen civil			JOUR	A minuit moyen		
	LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER		ASCENSION droite	DÉCLINAISON	PARALLAXE
	h m	h m	h m		h m		
1	12.27	17.36	22.34	8	13.39	— 9.29	55.46
2	13.38	18.20	22.52	9	14.25	—14.43	55. 7
3	14.48	19. 6	23.15	10	15.12	—19.17	54.38
4	15.57	19.53	23.45	11	16. 1	—23. 0	54.18
5	17. 1	20.43		12	16.51	—25.44	54. 8
6	17.58	21.35	0.23	13	17.44	—27.20	54. 7
7	18.44	22.26	1.12	14	18.37	—27.40	54.14
8	19.21	23.17	2.12	15	19.31	—26.43	54.28
9	19.49		3.20	16	20.24	—24.29	54.47
10	20.11	0. 6	4.32	17	21.15	—21. 7	55.10
11	20.29	0.53	5.45	18	22. 5	—16.44	55.36
12	20.45	1.38	6.59	19	22.52	—11.35	56. 4
13	21. 0	2.22	8.12	20	23.39	— 5.52	56.34
14	21.15	3. 6	9.27	21	0.25	+ 0.11	57. 4
15	21.32	3.51	10.43	22	1.13	+ 6.20	57.36
16	21.52	4.38	12. 2	23	2. 2	+12.19	58. 8
17	22.18	5.29	13.24	24	2.54	+17.48	58.39
18	22.53	6.24	14.48	25	3.50	+22.27	59. 9
19	23.42	7.24	16. 7	26	4.51	+25.51	59.34
20		8.28	17.15	27	5.55	+27.37	59.54
21	0.48	9.32	18. 7	28	7. 1	+27.30	60. 5
22	2. 7	10.35	18.45	29	8. 5	+25.28	60. 4
23	3.33	11.33	19.13	30	9. 7	+21.45	59.50
24	4.59	12.26	19.34	1	10. 4	+16.45	59.25
25	6.21	13.15	19.52	2	10.58	+10.55	58.48
26	7.40	14. 1	20. 7	3	11.48	+ 4.41	58. 4
27	8.55	14.45	20.22	4	12.36	— 1.36	57.16
28	10. 9	15.29	20.38	5	13.22	— 7.38	56.29
29	11.22	16.14	20.55	6	14. 9	—13.11	55.45
30	12.34	16.59	21.16	7	14.56	—18. 5	55. 8
31	13.44	17.47	21.43	8	15.45	—22. 9	54.40

P. Q. le 1 à 23<sup>h</sup>38<sup>m</sup>P. L. le 10 à 3<sup>h</sup>4<sup>m</sup>D. Q. le 17 à 12<sup>h</sup>20<sup>m</sup>N. L. le 24 à 4<sup>h</sup>23<sup>m</sup>P. Q. le 31 à 16<sup>h</sup>30<sup>m</sup>

Les données se rapportent au centre de la Lune.  
 Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

Jour du mois

**SEPTEMBRE  
1911**
**SOLEIL. — Septembre 1911.**

		LEVER	TEMPS moyen civil			COU- CHER	ASC. drolte à midi moyen		DÉCLIN. boréale ou austr. à midi moyen
			h	m	s		h	m	
1	V. SS. Leu, Gilles...	5.16	12.	0.	14	18.43	10.38		+8.36'
2	S. S. Just, év.....	5.18	11.59.	55		18.41	10.42		+8.15
3	<sup>13</sup> D. S. Mansuy.....	5.19	11.59.	36		18.39	10.46		+7.53
4	L. Ste Rosalie.....	5.21	11.59.	17		18.37	10.49		+7.31
5	M. S. Victorin.....	5.22	11.58.	57		18.35	10.53		+7. 9
6	M. S. Onésiphore...	5.23	11.58.	37		18.33	10.56		+6.46
7	J. S. Cloud.....	5.25	11.58.	17		18.31	11. 0		+6.24
8	V. <i>Nativ. de N.-D.</i> ...	5.26	11.57.	57		18.29	11. 4		+6. 2
9	S. S. Omer.....	5.28	11.57.	37		18.27	11. 7		+5.39
10	<sup>14</sup> D. Ste Pulchérie....	5.29	11.57.	16		18.24	11.11		+5.16
11	L. S. Hyacinthe.....	5.31	11.56.	55		18.22	11.14		+4.54
12	M. S. Serdot.....	5.32	11.56.	34		18.20	11.18		+4.31
13	M. S. Maurille.....	5.33	11.56.	13		18.18	11.22		+4. 8
14	J. Exalt. Ste-Croix..	5.35	11.55.	52		18.16	11.25		+3.45
15	V. S. Nicomède.....	5.36	11.55.	31		18.14	11.29		+3.22
16	S. Ste Euphémie....	5.38	11.55.	10		18.12	11.32		+2.59
17	<sup>15</sup> D. S. Lambert.....	5.39	11.54.	49		18.10	11.36		+2.36
18	L. S. Ferréol.....	5.40	11.54.	27		18. 8	11.40		+2.13
19	M. S. Janvier.....	5.42	11.54.	6		18. 6	11.43		+1.49
20	M. S. Eustache. Q.T.	5.43	11.53.	45		18. 3	11.47		+1.26
21	J. S. Mathieu.....	5.45	11.53.	24		18. 1	11.50		+1. 3
22	V. S. Maurice.....	5.46	11.53.	3		17.59	11.54		+0.39
23	S. S. Lin, pape ....	5.48	11.52.	42		17.57	11.58		+0.16
24	<sup>16</sup> D. S. Andoche.....	5.49	11.52.	21		17.55	12. 1		-0. 7
25	L. S. Firmin.....	5.51	11.52.	0		17.53	12. 5		-0.31
26	M. Ste Justine.....	5.52	11.51.	40		17.50	12. 8		-0.54
27	M. SS. Come, Damien	5.53	11.51.	19		17.48	12.12		-1.18
28	J. S. Chamond.....	5.55	11.50.	59		17.46	12.16		-1.41
29	V. S. Michel.....	5.56	11.50.	39		17.44	12.19		-2. 4
30	S. S. Jérôme.....	5.58	11.50.	19		17.42	12.23		-2.28

Le jour est de 13<sup>h</sup> 27<sup>m</sup> le 1<sup>er</sup> et de 11<sup>h</sup> 41<sup>m</sup> le 30.  
Il décroît pendant ce mois de 1<sup>h</sup> 43<sup>m</sup>.

Les données se rapportent au centre du Soleil.  
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.



## LUNE. — Septembre 1911.

JOUR DU MOIS	Temps moyen civil			JOUR	A minuit moyen		
	LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER		ASCENSION droite	DÉCLINAISON	PARALLAXE
	h m	h m	h m		h m		
1	14.51	18.36	22.18	9	16.35	—25°.14'	54'.22"
2	15.51	19.27	23. 3	10	17.27	—27.11	54.13
3	16.41	20.19	23.59	11	18.21	—27.53	54.15
4	17.21	21.10		12	19.14	—27.18	54.27
5	17.51	22. 0	1. 4	13	20. 8	—25.26	54.46
6	18.16	22.48	2.15	14	20.59	—22.21	55.12
7	18.36	23.34	3.29	15	21.50	—18.13	55.42
8	18.52		4.44	16	22.38	—13.11	56.15
9	19. 7	0.19	5.59	17	23.26	— 7.29	56.49
10	19.22	1. 3	7.14	18	0.13	— 1.21	57.21
11	19.38	1.48	8.31	19	1. 1	+ 4.57	57.50
12	19.57	2.35	9.51	20	1.50	+11. 6	58.16
13	20.21	3.25	11.13	21	2.42	+16.49	58.37
14	20.52	4.20	12.36	22	3.37	+21.42	58.55
15	21.36	5.18	13.57	23	4.36	+25.24	59. 8
16	22.35	6.19	15. 8	24	5.39	+27.33	59.17
17	23.48	7.22	16. 4	25	6.43	+27.54	59.21
18		8.24	16.45	26	7.47	+26.24	59.19
19	1.10	9.22	17.15	27	8.48	+23.13	59.11
20	2.34	10.16	17.38	28	9.45	+18.41	58.56
21	3.57	11. 5	17.56	29	10.39	+13.10	58.34
22	5.16	11.52	18.12	1	11.29	+ 7. 4	58. 4
23	6.33	12.37	18.27	2	12.17	+ 0.46	57.29
24	7.48	13.21	18.42	3	13. 4	— 5.27	56.50
25	9. 2	14. 6	18.58	4	13.51	—11.17	56.11
26	10.15	14.51	19.18	5	14.38	—16.32	55.34
27	11.28	15.39	19.42	6	15.27	—20.59	55. 2
28	12.38	16.28	20.13	7	16.18	—24.28	54.37
29	13.41	17.18	20.54	8	17.10	—26.50	54.20
30	14.35	18.10	21.45	9	18. 3	—27.58	54.14

P. L. le 8 à 16<sup>h</sup> 6<sup>m</sup>D. Q. le 15 à 18<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>N. L. le 22 à 14<sup>h</sup> 46<sup>m</sup>P. Q. le 30 à 11<sup>h</sup> 17<sup>m</sup>

Les données se rapportent au centre de la Lune.

Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

## SOLEIL. — Octobre 1911.

Jour du mois	OCTOBRE 1911						
		LEVER	TEMPS moyen civil à midi vrai			COU- CHER	ASC. droite à midi moyen
			h m	h m s	h m		
1	<sup>17</sup> D. S. Remi.....	5.59	11.50.	0	17.40	12.26	— 2.51
2	L. SS. Anges gardiens	6. 1	11.49.	40	17.38	12.30	— 3.14
3	M. S. Antonin.....	6. 2	11.49.	21	17.36	12.34	— 3.38
4	M. S. François d'Ass.	6. 4	11.49.	3	17.34	12.37	— 4. 1
5	J. S. Constant.....	6. 5	11.48.	41	17.31	12.41	— 4.24
6	V. S. Bruno.....	6. 7	11.48.	26	17.29	12.45	— 4.47
7	S. S. Serge.....	6. 8	11.48.	8	17.27	12.48	— 5.10
8	<sup>18</sup> D. Ste Brigitte.....	6.10	11.47.	51	17.25	12.52	— 5.33
9	L. S. Denis.....	6.11	11.47.	34	17.23	12.55	— 5.56
10	M. S. Pynite, év....	6.13	11.47.	18	17.21	12.59	— 6.19
11	M. S. Gomer.....	6.14	11.47.	1	17.19	13. 3	— 6.42
12	J. S. Séraphin.....	6.16	11.46.	46	17.17	13. 7	— 7. 5
13	V. S. Édouard.....	6.18	11.46.	31	17.15	13.10	— 7.27
14	S. S. Calixte, pape..	6.19	11.46.	16	17.13	13.14	— 7.50
15	<sup>19</sup> D. Ste Thérèse.....	6.20	11.46.	2	17.11	13.18	— 8.12
16	L. S. Gall, abbé.....	6.22	11.45.	49	17. 9	13.21	— 8.34
17	M. S. Florent.....	6.23	11.45.	36	17. 7	13.25	— 8.57
18	M. S. Luc, évang....	6.25	11.45.	24	17. 5	13.29	— 9.19
19	J. S. Savinien.....	6.26	11.45.	12	17. 3	13.33	— 9.40
20	V. S. Caprais.....	6.28	11.45.	1	17. 2	13.36	—10. 2
21	S. Ste Ursule.....	6.29	11.44.	51	17. 0	13.40	—10.24
22	<sup>20</sup> D. S. Mellon, év....	6.31	11.44.	41	16.58	13.44	—10.45
23	L. S. Hilarion.....	6.33	11.44.	32	16.56	13.48	—11. 7
24	M. S. Magloire.....	6.34	11.44.	24	16.54	13.51	—11.28
25	M. SS. Crépin et Cr..	6.36	11.44.	16	16.52	13.55	—11.49
26	J. S. Rustique.....	6.37	11.44.	9	16.50	13.59	—12. 9
27	V. S. Frument.....	6.39	11.44.	3	16.49	14. 3	—12.30
28	S. SS. Simon, Jude.	6.40	11.43.	57	16.47	14. 7	—12.50
29	<sup>21</sup> D. S. Narcisse.....	6.42	11.43.	52	16.45	14.11	—13.11
30	L. S. Lucain.....	6.43	11.43.	48	16.43	14.15	—13.31
31	M. S. Quentin.....	6.45	11.43.	45	16.42	14.18	—13.50

Le jour est de 11<sup>h</sup> 41<sup>m</sup> le 1<sup>er</sup> et de 9<sup>h</sup> 57<sup>m</sup> le 31.

Il décroît pendant ce mois de 1<sup>h</sup> 44<sup>m</sup>.

Les données se rapportent au centre du Soleil.

Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

## LUNE. — Octobre 1911.

Jour du mois	Temps moyen civil			JOUR	A minuit moyen		
	LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER		ASCENSION droite	DÉCLINAISON	PARALLAXE
	h m	h m	h m		h m		
1	15.19	19. 1	22.47	10	18.56	—27°.49'	54'.18"
2	15.53	19.51	23.56	11	19.49	—26.22	54.33
3	16.19	20.39		12	20.41	—23.41	54.57
4	16.40	21.26	1. 9	13	21.32	—19.54	55.29
5	16.57	22.11	2.23	14	22.21	—15.10	56. 8
6	17.13	22.56	3.38	15	23. 9	— 9.38	56.50
7	17.28	23.42	4.54	16	23.56	— 3.33	57.32
8	17.43		6.12	17	0.44	+ 2.50	58.11
9	18. 1	0.29	7.33	18	1.34	+ 9.14	58.45
10	18.23	1.19	8.56	19	2.26	+15.17	59.11
11	18.52	2.13	10.22	20	3.22	+20.35	59.27
12	19.33	3.11	11.46	21	4.21	+24.44	59.34
13	20.27	4.13	13. 1	22	5.24	+27.19	59.32
14	21.37	5.16	14. 2	23	6.29	+28. 6	59.23
15	22.56	6.18	14.47	24	7.32	+27. 0	59. 9
16		7.17	15.20	25	8.34	+24.13	58.51
17	0.19	8.11	15.44	26	9.31	+20. 2	58.30
18	1.40	9. 0	16. 2	27	10.24	+14.50	58. 6
19	2.59	9.47	16.18	28	11.14	+ 8.59	57.40
20	4.15	10.31	16.33	29	12. 2	+ 2.49	57.12
21	5.29	11.15	16.48	30	12.48	— 3.23	56.41
22	6.43	11.59	17. 3	1	13.35	— 9.20	56.10
23	7.57	12.44	17.21	2	14.22	—14.49	55.40
24	9.10	13.31	17.43	3	15.10	—19.35	55.11
25	10.22	14.19	18.11	4	16. 0	—23.26	54.45
26	11.29	15.10	18.48	5	16.52	—26.13	54.25
27	12.27	16. 1	19.35	6	17.45	—27.47	54.13
28	13.15	16.52	20.33	7	18.39	—28. 3	54. 8
29	13.52	17.42	21.38	8	19.32	—27. 2	54.14
30	14.21	18.31	22.48	9	20.24	—24.48	54.30
31	14.44	19.17		10	21.14	—21.26	54.56

P. L. le 8 à 4<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>D. Q. le 14 à 23<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>N. L. le 22 à 4<sup>h</sup> 18<sup>m</sup>P. Q. le 30 à 6<sup>h</sup> 51<sup>m</sup>

Les données se rapportent au centre de la Lune.

Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

jour du mois

# NOVEMBRE 1911

SOLEIL. — Novembre 1911.

		LEVER	TEMPS moyen civil à midi vrai	COU- CHER	ASC. droite à midi moyen	DÉCLIN. australe à midi moyen
		h m	h m s	h m	h m	° ' /
1	M. TOUSSAINT.....	6.47	11.43.42	16.40	14.22	-14.10
2	J. Trépassés.....	6.48	11.43.41	16.38	14.26	-14.29
3	V. S. Hubert.....	6.50	11.43.40	16.37	14.30	-14.48
4	S. S. Ch. Borromée.	6.52	11.43.39	16.35	14.34	-15. 7
5	<sup>22</sup> D. S. Lié.....	6.53	11.43.40	16.33	14.38	-15.26
6	L. S. Léonard.....	6.55	11.43.41	16.32	14.42	-15.44
7	M. S. Herculan.....	6.56	11.43.44	16.30	14.46	-16. 2
8	M. Ste Reliques....	6.58	11.43.47	16.29	14.50	-16.20
9	J. S. Mathurin.....	7. 0	11.43.51	16.28	14.54	-16.38
10	V. S. Space.....	7. 1	11.43.55	16.26	14.58	-16.55
11	S. S. Martin, év....	7. 3	11.44. 1	16.25	15. 2	-17.12
12	<sup>23</sup> D. S. René.....	7. 4	11.44. 7	16.23	15. 6	-17.28
13	L. S. Brice.....	7. 6	11.44.15	16.22	15.10	-17.45
14	M. S. Vénérand.....	7. 7	11.44.23	16.20	15.14	-18. 1
15	M. S. Malo.....	7. 9	11.44.32	16.19	15.18	-18.17
16	J. S. Edme.....	7.11	11.44.42	16.18	15.22	-18.32
17	V. S. Aignan, év....	7.12	11.44.53	16.17	15.27	-18.47
18	S. Ste Aude.....	7.14	11.45. 5	16.16	15.31	-19. 2
19	<sup>24</sup> D. Ste Elisabeth....	7.16	11.45.17	16.15	15.35	-19.16
20	L. Ste Maixence....	7.17	11.45.31	16.13	15.39	-19.31
21	M. Présent. N.-D..	7.19	11.45.45	16.12	15.43	-19.44
22	M. Ste Cécile.....	7.20	11.46. 0	16.11	15.47	-19.58
23	J. S. Clément, pape.	7.22	11.46.16	16.11	15.52	-20.11
24	V. Ste Flora.....	7.23	11.46.32	16.10	15.56	-20.23
25	S. Ste Catherine....	7.25	11.46.50	16. 9	16. 0	-20.36
26	<sup>25</sup> D. S. Sirice, pape...	7.26	11.47. 8	16. 8	16. 4	-20.48
27	L. S. Maxime.....	7.27	11.47.27	16. 7	16. 9	-20.59
28	M. S. Sosthène.....	7.29	11.47.46	16. 7	16.13	-21.10
29	M. S. Saturnin.....	7.30	11.48. 6	16. 6	16.17	-21.21
30	J. S. André, ap.....	7.31	11.48.27	16. 5	16.21	-21.31

Le jour est de 9<sup>h</sup>53<sup>m</sup> le 1<sup>er</sup> et de 8<sup>h</sup>34<sup>m</sup> le 30.Il décroît pendant ce mois de 1<sup>h</sup>19<sup>m</sup>.

Les données se rapportent au centre du Soleil.

Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

## LUNE. — Novembre 1911.

Jour du mois	Temps moyen civil			JOUR	A minuit moyen		
	LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER		ASCENSION droite	DÉCLINAISON	PARALLAXE
	h m	h m	h m		h m		
1	15. 2	20. 2	0. 1	11	22. 2	-17. 5'	55.32"
2	15.17	20.47	1.15	12	22.50	-11.55	56.16
3	15.32	21.31	2.29	13	23.37	- 6. 6	57. 6
4	15.47	22.18	3.46	14	0.24	+ 0.10	57.58
5	16. 4	23. 7	5. 5	15	1.13	+ 6.37	58.48
6	16.25		6.28	16	2. 5	+12.56	59.31
7	16.51	0. 0	7.55	17	3. 0	+18.42	60. 4
8	17.27	0.58	9.24	18	4. 0	+23.26	60.23
9	18.18	2. 1	10.46	19	5. 4	+26.40	60.27
10	19.24	3. 6	11.55	20	6.10	+28. 3	60.17
11	20.43	4.11	12.47	21	7.16	+27.27	59.55
12	22. 6	5.12	13.23	22	8.19	+25. 0	59.24
13	23.29	6. 7	13.50	23	9.18	+21. 4	58.49
14		6.58	14.10	24	10.12	+16. 3	58.12
15	0.48	7.45	14.26	25	11. 3	+10.21	57.36
16	2. 3	8.30	14.41	26	11.50	+ 4.19	57. 1
17	3.17	9.13	14.55	27	12.36	- 1.48	56.28
18	4.29	9.56	15.10	28	13.22	- 7.44	55.58
19	5.42	10.39	15.26	29	14. 8	-13.17	55.30
20	6.55	11.25	15.46	1	14.55	-18.13	55. 5
21	8. 7	12.13	16.11	2	15.45	-22.21	54.43
22	9.16	13. 3	16.45	3	16.36	-25.27	54.24
23	10.18	13.54	17.29	4	17.29	-27.23	54.10
24	11.10	14.45	18.23	5	18.22	-28. 3	54. 2
25	11.51	15.36	19.25	6	19.16	-27.24	54. 0
26	12.22	16.24	20.33	7	20. 8	-25.32	54. 7
27	12.47	17.11	21.44	8	20.58	-22.32	54.23
28	13. 6	17.55	22.56	9	21.46	-18.33	54.48
29	13.22	18.39		10	22.33	-13.45	55.24
30	13.37	19.22	0. 8	11	23.19	- 8.18	56. 8

P. L. le 6 à 15<sup>h</sup>57<sup>m</sup>D. Q. le 13 à 7<sup>h</sup>28<sup>m</sup>N. L. le 20 à 20<sup>h</sup>58<sup>m</sup>P. Q. le 29 à 1<sup>h</sup>51<sup>m</sup>

Les données se rapportent au centre de la Lune.

Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

## SOLEIL. — Décembre 1911.

Jour du mois

DÉCEMBRE  
1911

		LEVER	TEMPS moyen civil à midi vrai		COU- CHER	ASC. droite à midi moyen		DÉCLIN. australe à midi moyen
			h m	h m s		h m	h m	
1	V. S. Éloi .....	7.33	11.48.49		16. 5	16.26		-21.41
2	S. Ste Bibiane .....	7.34	11.49.11		16. 4	16.30		-21.50
3	<sup>1</sup> D. <i>Avent</i> .....	7.35	11.49.34		16. 3	16.34		-22. 0
4	L. Ste Barbe .....	7.37	11.49.57		16. 3	16.39		-22. 8
5	M. S. Sabas, abbé...	7.38	11.50.22		16. 3	16.43		-22.16
6	M. S. Nicolas .....	7.39	11.50.46		16. 2	16.47		-22.24
7	J. S. Gerbaud .....	7.40	11.51.11		16. 2	16.52		-22.31
8	V. <i>Imm. Concept</i> ..	7.41	11.51.37		16. 2	16.56		-22.38
9	S. Ste Léocadie .....	7.42	11.52. 3		16. 2	17. 0		-22.45
10	<sup>2</sup> D. Ste Valérie .....	7.43	11.52.30		16. 2	17. 5		-22.51
11	L. S. Damase, pape.	7.44	11.52.57		16. 1	17. 9		-22.56
12	M. S. Corentin .....	7.45	11.53.23		16. 1	17.14		-23. 1
13	M. Ste Luce, m. ....	7.46	11.53.53		16. 1	17.18		-23. 6
14	J. Ste Odile .....	7.47	11.54.21		16. 1	17.22		-23.10
15	V. S. Mesmin .....	7.48	11.54.50		16. 1	17.27		-23.14
16	S. S. Adon .....	7.49	11.55.19		16. 2	17.31		-23.17
17	<sup>3</sup> D. S. Lazare .....	7.50	11.55.48		16. 2	17.36		-23.20
18	L. S. Gatien .....	7.50	11.56.17		16. 2	17.40		-23.22
19	M. S. Timothée. ....	7.51	11.56.47		16. 3	17.45		-23.24
20	M. S. Philogone, Q.T.	7.52	11.57.17		16. 3	17.49		-23.26
21	J. S. Thomas, ap....	7.52	11.57.47		16. 3	17.54		-23.27
22	V. S. Honorat .....	7.53	11.58.17		16. 4	17.58		-23.27
23	S. Ste Victoire .....	7.53	11.58.47		16. 4	18. 2		-23.27
24	<sup>4</sup> D. S. Delphin .....	7.54	11.59.18		16. 5	18. 7		-23.27
25	L. NOEL .....	7.54	11.59.47		16. 5	18.11		-23.26
26	M. S. Étienne .....	7.55	12. 0.17		16. 6	18.16		-23.24
27	M. S. Jean, évang. ...	7.55	12. 0.47		16. 7	18.20		-23.22
28	J. SS. Innocents ....	7.55	12. 1.16		16. 7	18.25		-23.20
29	V. S. Trophime .....	7.55	12. 1.46		16. 8	18.29		-23.17
30	S. S. Sabin, év. ....	7.56	12. 2.15		16. 9	18.33		-23.14
31	D. S. Sylvestre .....	7.56	12. 2.44		16.10	18.38		-23.10

Le jour est de 8<sup>h</sup> 32<sup>m</sup> le 1<sup>er</sup>, de 8<sup>h</sup> 11<sup>m</sup> le 23 et de 8<sup>h</sup> 14<sup>m</sup> le 31.  
Il décroît de 21<sup>m</sup> du 1<sup>er</sup> au 23 et croît de 3<sup>m</sup> du 23 au 31.

Les données se rapportent au centre du Soleil.

Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

## LUNE. — Décembre 1911.

Jour du mois	Temps moyen civil			JOUR	A minuit moyen		
	LEVER	PASSAGE AU méridien	COUCHER		ASCENSION droite	DÉCLINAISON	PARALLAXE
	h m	h m	h m		h m		
1	13.51	20. 6	1.21	12	0. 5	— 2.21	57. 0
2	14. 7	20.52	2.36	13	0.52	+ 3.54	57.57
3	14.25	21.43	3.56	14	1.41	+10.12	58.56
4	14.48	22.39	5.20	15	2.34	+16.11	59.50
5	15.19	23.40	6.47	16	3.32	+21.27	60.34
6	16. 3		8.17	17	4.36	+25.26	61. 3
7	17. 4	0.46	9.36	18	5.43	+27.40	61.13
8	18.21	1.54	10.37	19	6.51	+27.49	61. 5
9	19.47	2.59	11.21	20	7.58	+25.54	60.39
10	21.13	3.59	11.52	21	9. 0	+22.16	60. 0
11	22.35	4.54	12.15	22	9.58	+17.22	59.12
12	23.53	5.43	12.33	23	10.50	+11.41	58.22
13		6.29	12.48	24	11.39	+ 5.36	57.32
14	1. 8	7.12	13. 2	25	12.26	— 0.32	56.46
15	2.20	7.55	13.17	26	13.11	— 6.31	56. 5
16	3.32	8.38	13.33	27	13.57	—12. 7	55.30
17	4.44	9.23	13.52	28	14.43	—17. 8	55. 1
18	5.56	10. 9	14.15	29	15.32	—21.25	54.38
19	7. 6	10.58	14.46	30	16.22	—24.45	54.19
20	8.10	11.49	15.26	1	17.14	—26.57	54. 6
21	9. 5	12.40	16.16	2	18. 8	—27.56	53.58
22	9.50	13.31	17.16	3	19. 1	—27.36	53.55
23	10.24	14.20	18.23	4	19.54	—26. 1	53.57
24	10.50	15. 7	19.33	5	20.44	—23.16	54. 6
25	11.19	15.52	20.43	6	21.33	—19.32	54.22
26	11.27	16.35	21.54	7	22.20	—14.59	54.45
27	11.42	17.17	23. 4	8	23. 5	— 9.47	55.17
28	11.56	17.59		9	23.49	— 4. 7	55.57
29	12.10	18.42	0.16	10	0.35	+ 1.52	56.45
30	12.26	19.29	1.31	11	1.21	+ 7.58	57.40
31	12.46	20.21	2.50	12	2.11	+13.54	58.38

P. L. le 6 à 3<sup>h</sup> 1<sup>m</sup>D. Q. le 12 à 17<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>N. L. le 20 à 15<sup>h</sup> 49<sup>m</sup>P. Q. le 28 à 18<sup>h</sup> 56<sup>m</sup>

Les données se rapportent au centre de la Lune.

Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

## MERCURE 1911

DATES	Temps moyen civil			A minuit moyen		
	LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER	ASCENS. droite	DÉCLI- NAISON	DISTANCE à la Terre <sup>(1)</sup> .
	h m	h m	h m	h m		
Janv. 1	8.52	13.13	17.35	19.54	-20.45	0,814
13	7. 9	11.37	16. 5	19. 7	-19.15	0,672
25	6.12	10.33	14.54	18.47	-20.40	0,842
Févr. 6	6.14	10.31	14.48	19.31	-21.31	1,052
18	6.24	10.51	15.19	20.38	-19.51	1,213
Mars 2	6.26	11.19	16.13	21.53	-15. 7	1,320
14	6.20	11.52	17.25	23.12	- 7.15	1,365
26	6. 9	12.29	18.52	0.37	+ 3.19	1,305
Avril 7	5.53	13. 4	20.18	2. 0	+13.58	1,077
19	5.28	13. 8	20.48	2.53	+19.37	0,770
Mai 1	4.50	12.21	19.51	2.55	+18.22	0,588
13	4. 8	11.12	18.15	2.33	+13.13	0,570
25	3.32	10.29	17.27	2.36	+11.31	0,695
Juin 6	3. 8	10.23	17.38	3.15	+14.45	0,897
18	3. 2	10.48	18.35	4.27	+20.17	1,131
30	3.34	11.44	19.55	6. 9	+24.13	1,307
Juill. 12	4.50	12.48	20.44	8. 1	+22.25	1,307
24	6. 9	13.29	20.48	9.30	+16. 6	1,184
Août 5	7. 5	13.47	20.27	10.36	+ 8.28	1,021
17	7.31	13.41	19.51	11.19	+ 1.43	0,847
29	7. 9	13. 4	19. 0	11.31	- 1.30	0,688
Sept. 10	5.32	11.46	18. 1	11. 1	+ 2.31	0,641
22	4.12	10.50	17.28	10.50	+ 7.38	0,853
Oct. 4	4.40	11. 0	17.19	11.45	+ 3.40	1,175
16	5.48	11.28	17. 7	13. 1	- 4.57	1,371
28	6.56	11.56	16.54	14.15	-13.23	1,437
Nov. 9	7.58	12.23	16.46	15.30	-20. 7	1,412
21	8.53	12.52	16.50	16.46	-24.30	1,308
Déc. 3	9.27	13.18	17. 8	18. 0	-25.50	1,115
15	9.11	13.13	17.16	18.45	-23.58	0,837
27	7.22	11.42	16. 2	18. 4	-20.50	0,676

Les données se rapportent au centre de Mercure.  
Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

(<sup>1</sup>) L'unité de distance est la distance moyenne de ☿ au ☉.



## VÉNUS 1911

DATES	Temps moyen civil			A minuit moyen		
	LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER	ASCENS. droite	DÉCLI- NAISON	DISTANCE à la Terre <sup>(1)</sup>
	h m	h m	h m	h m		
Janv. 1	8.34	12.41	16.48	19.19	-23.15	1,686
13	8.36	12.58	17.21	20.23	-20.46	1,665
25	8.26	13.12	17.59	21.24	-16.27	1,640
Févr. 6	8.14	13.23	18.33	22.22	-11.47	1,609
18	7.54	13.31	19. 9	23.18	- 5.58	1,572
Mars 2	7.33	13.38	19.45	0.13	+ 0.13	1,528
14	7.11	13.45	20.20	1. 6	+ 6.24	1,479
26	6.50	13.52	20.56	2. 1	+12.16	1,423
Avril 7	6.33	14. 2	21.32	2.58	+17.26	1,360
19	6.21	14.13	22. 6	3.56	+21.33	1,291
Mai 1	6.17	14.27	22.37	4.57	+24.20	1,215
13	6.24	14.41	22.58	5.59	+25.30	1,133
25	6.41	14.54	23. 8	7. 0	+25. 5	1,046
Juin 6	7. 5	15. 5	23. 5	7.58	+23. 4	0,954
18	7.31	15.12	22.51	8.52	+19.46	0,859
30	7.56	15.13	22.29	9.41	+15.28	0,762
Juill. 12	8.17	15. 9	21.59	10.24	+10.33	0,665
24	8.30	14.58	21.24	11. 1	+ 5.26	0,569
Août 5	8.34	14.38	20.42	11.29	+ 0.31	0,478
17	8.22	14. 7	19.52	11.46	- 3.37	0,395
29	7.45	13.19	18.53	11.46	- 6. 6	0,328
Sept. 10	6.37	12.13	17.49	11.27	- 5.48	0,288
22	5.10	11. 0	16.51	11. 2	- 2.44	0,288
Oct. 4	3.56	10. 2	16. 8	10.50	+ 0.44	0,325
16	3.10	9.24	15.39	10.59	+ 2.31	0,389
28	2.50	9. 3	15.16	11.24	+ 2.13	0,468
Nov. 9	2.48	8.52	14.55	12. 0	+ 0.13	0,554
21	2.57	8.47	14.36	12.42	- 3. 0	0,643
Déc. 3	3.15	8.46	14.17	13.29	- 6.56	0,733
15	3.38	8.49	14. 0	14.19	-11. 8	0,823
27	4. 4	8.55	13.46	15.12	-15. 9	0,912

Les données se rapportent au centre de Vénus.

Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

(<sup>1</sup>) L'unité de distance est la distance moyenne de ☿ au ☉.

## MARS 1911

DATES	Temps moyen civil			A minuit moyen		
	LEVER	PASSAGE au méri dien	COUCHER	ASCENS. droite	DÉCLI- NAISON	DISTANCE à la Terre (1)
	h m	h m	h m	h m		
Janv. 1	5.31	9.47	14. 2	16.25	-21.39	2,302
13	5.27	9.36	13.44	17. 1	-22.54	2,230
25	5.21	9.25	13.29	17.38	-23.38	2,154
Févr. 6	5.13	9.16	13.19	18.16	-23.50	2,076
18	5. 1	9. 6	13.12	18.54	-23.27	1,996
Mars 2	4.46	8.57	13. 8	19.32	-22.31	1,916
14	4.28	8.47	13. 7	20. 9	-21. 3	1,835
26	4. 6	8.37	13. 8	20.46	-19. 6	1,755
Avril 7	3.42	8.26	13. 9	21.23	-16.42	1,676
19	3.16	8.14	13.12	21.58	-13.56	1,599
Mai 1	2.48	8. 1	13.14	22.32	-10.53	1,524
13	2.19	7.47	13.16	23. 6	- 7.39	1,451
25	1.49	7.33	13.17	23.39	- 4.17	1,380
Juin 6	1.19	7.18	13.17	0.11	- 0.54	1,310
18	0.48	7. 2	13.17	0.43	+ 2.26	1,242
30	*0.17	6.46	13.16	1.15	+ 5.37	1,175
Juill. 12	23.44	6.30	13.14	1.45	+ 8.37	1,109
24	23.14	6.13	13.10	2.15	+11.20	1,043
Août 5	22.44	5.55	13. 3	2.45	+13.44	0,977
17	22.14	5.35	12.54	3.12	+15.48	0,911
29	21.43	5.13	12.41	3.38	+17.30	0,844
Sept. 10	21.11	4.49	12.24	4. 1	+18.52	0,777
22	20.36	4.20	12. 1	4.19	+19.56	0,711
Oct. 4	19.56	3.45	11.31	4.32	+20.45	0,648
16	19.12	3. 4	10.53	4.38	+21.22	0,592
28	18.17	2.13	10. 5	4.35	+21.47	0,546
Nov. 9	17.17	1.14	9. 7	4.23	+21.58	0,518
21	16.12	*0. 9	8. 1	4. 5	+21.50	0,512
Déc. 3	15. 9	22.58	6.52	3.46	+21.27	0,534
15	14.10	21.57	5.49	3.32	+21. 5	0,583
27	13.18	21. 5	4.55	3.26	+20.57	0,656

\* Le 6 juillet : lever à 0h2m et à 23h53m, 7. Le 22 novembre : passage à 0h4m et à 23h58m.

Les données se rapportent au centre de Mars.

Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

(1) L'unité de distance est la distance moyenne de  $\delta$  au  $\odot$ .

## JUPITER 1911

DATES	Temps moyen civil			A minuit moyen.		
	LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER	ASCENS. droite	DÉCLI- NAISON	DISTANCE à la Terre (1)
	h m	h m	h m	h m		
Janv. 1	2.52	7.51	12.49	14.30	—13.36	5,866
13	2.14	7.10	12. 6	14.37	—14. 7	5,689
25	1.35	6.29	11.23	14.42	—14.31	5,500
Févr. 6	0.53	5.46	10.38	14.46	—14.47	5,305
18	*0. 9	5. 1	9.53	14.49	—14.57	5,112
Mars 2	23.19	4.15	9. 6	14.50	—14.58	4,929
14	22.30	3.26	8.19	14.49	—14.52	4,763
26	21.39	2.37	7.30	14.46	—14.38	4,622
Avril 7	20.46	1.45	6.40	14.42	—14.18	4,514
19	19.51	0.53	5.50	14.37	—13.53	4,444
Mai 1	18.56	0. 0	4.59	14.31	—13.25	4,416
13	18. 1	23.55	4. 8	14.25	—12.57	4,432
25	17. 6	23. 2	3.18	14.20	—12.32	4,490
Juin 6	16.13	22.10	2.28	14.15	—12.13	4,586
18	15.22	21.19	1.39	14.13	—12. 1	4,714
30	14.34	20.29	0.51	14.11	—11.58	4,867
Juill. 12	13.47	19.40	*0. 4	14.12	—11.38	5,038
24	13. 3	18.54	23.13	14.14	—11.17	5,219
Avr. 5	12.22	18. 8	22.28	14.17	—10.38	5,403
17	11.42	17.25	21.44	14.22	—10. 6	5,584
29	11. 3	16.43	21. 0	14.28	—10.39	5,757
Sept. 10	10.27	16. 2	20.17	14.36	—10.17	5,915
22	9.51	15.22	19.35	14.41	—10.57	6,055
Oct. 4	9.17	14.43	18.53	14.53	—10.39	6,173
16	8.43	14. 5	18.12	15. 3	—10.23	6,265
28	8.10	13.27	17.31	15.13	—10. 5	6,330
Nov. 9	7.37	12.50	16.51	15.23	—10.47	6,365
21	7. 4	12.14	16.11	15.34	—10.27	6,369
Déc. 3	6.31	11.37	15.31	15.45	—10. 4	6,342
15	5.58	11. 1	14.51	15.56	—10.38	6,284
27	5.24	10.25	14.12	16. 7	—10. 8	6,196
		9.48				

\* Le 20 février : lever à 0h 2m et à 23h 58m ; le 12 juillet : coucher à 0h 4m et à 23h 59m, 7.

Les données se rapportent au centre de Jupiter.

Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

(1) L'unité de distance est la distance moyenne de  $\delta$  au  $\odot$ .

## SATURNE 1911

DATES	Temps moyen civil			A minuit moyen		
	LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER	ASCENS. droite	DÉCLI- NAISON	DISTANCE à la Terre (1)
	h m	h m	h m	h m	° ' "	
Janv. 1	12.29	19.13	2. 1	1.54	+ 9. 0	8,830
13	11.42	18.26	1.15	1.55	+ 9. 5	9,030
25	10.56	17.40	* 0.30	1.56	+ 9.16	9,230
Févr. 6	10. 9	16.55	23.42	1.58	+ 9.32	9,420
18	9.23	16.11	23. 0	2. 1	+ 9.53	9,610
Mars 2	8.38	15.28	22.19	2. 5	+10.17	9,780
14	7.53	14.46	21.38	2.10	+10.44	9,920
26	7. 9	14. 4	20.59	2.15	+11.12	10,040
Avril 7	6.24	13.22	20.19	2.20	+11.42	10,130
19	5.41	12.40	19.40	2.26	+12.12	10,180
Mai 1	4.57	11.59	19. 2	2.32	+12.42	10,200
13	4.13	11.18	18.23	2.38	+13.10	10,180
25	3.30	10.37	17.44	2.44	+13.37	10,130
Juin 6	2.46	9.55	17. 4	2.50	+14. 3	10,050
18	2. 2	9.13	16.24	2.55	+14.25	9,930
30	1.18	8.31	15.44	3. 0	+14.45	9,790
Juill. 12	* 0.34	7.48	15. 2	3. 4	+15. 1	9,630
24	23.45	7. 4	14.20	3. 8	+15.14	9,450
Août 5	23. 0	6.20	13.36	3.11	+15.23	9,250
17	22.15	5.35	12.51	3.13	+15.28	9,060
29	21.28	4.49	12. 5	3.14	+15.29	8,860
Sept. 10	20.41	4. 1	11.18	3.14	+15.27	8,670
22	19.54	3.13	10.29	3.13	+15.20	8,500
Oct. 4	19. 5	2.24	9.39	3.11	+15.10	8,360
16	18.16	1.34	8.47	3. 8	+14.57	8,220
28	17.27	* 0.43	7.55	3. 4	+14.41	8,100
Nov. 9	16.37	23.48	7. 3	3. 0	+14.25	8,100
21	15.48	22.57	6.11	2.57	+14.10	8,100
Déc. 3	14.58	22. 6	5.19	2.53	+13.56	8,200
15	14. 9	21.16	4.28	2.50	+13.45	8,300
27	13.20	20.27	3.38	2.48	+13.38	8,400

\* Le 2 février : coucher à 0h 0m et à 23h 57m ; le 21 juillet : lever à 0h 0m et à 23h 57m ; le 7 novembre : passage à 0h 1m et à 23h 57m.

Les données se rapportent au centre de Saturne.

Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

(1) L'unité de distance est la distance moyenne de  $\odot$  au  $\oplus$ .

DATES	Temps moyen civil			A minuit moyen		
	LEVER	PASSAGE au méridien	COUCHER	ASCENS droite	DÉCLI- NAISON	DISTANCE à la Terre (1)

## URANUS 1911

		h m	h m	h m	h m		
Janv.	1	8.50	13. 5	17.20	19.46	-21.44	20,640
	31	6.58	11.15	15.32	19.53	-21.25	20,651
Mars	2	5. 5	9.24	13.42	20. 0	-21. 7	20,420
Avril	1	3.11	7.30	11.50	20. 5	-20.54	20,004
Mai	1	*1.14	5.34	9.55	20. 6	-20.49	19,508
	31	23.11	3.35	7.55	20. 5	-20.53	19,056
Juin	30	21.11	*1.34	5.52	20. 2	-21. 5	18,768
Juill.	30	19. 9	23.27	3.48	19.57	-21.19	18,720
Août	29	17. 8	21.24	*1.45	19.52	-21.31	18,929
Sept.	28	15. 9	19.24	23.40	19.50	-21.37	19,341
Oct.	28	13.11	17.27	21.43	19.51	-21.34	19,849
Nov.	27	11.16	15.33	19.50	19.55	-21.23	20,322
Déc.	27	9.23	13.41	18. 0	20. 1	-21. 6	20,642

\* Le 19 mai : lever à 0h3m et à 23h59m; le 22 juillet : passage à 0h4m et à 23h59m; le 23 septembre : coucher à 0h1m et à 23h59m,8.

## NEPTUNE 1911

		h m	h m	h m	h m		
Janv.	1	16.57	*0.50	8.38	7.28	+21.15	28,998
	31	14.55	22.44	6.38	7.25	+21.23	29,039
Mars	2	12.54	20.44	4.38	7.22	+21.29	29,336
Avril	1	10.55	18.45	2.39	7.21	+21.32	29,800
Mai	1	8.58	16.48	*0.42	7.22	+21.30	30,304
	31	7. 4	14.53	22.43	7.25	+21.25	30,721
Juin	30	5.11	12.59	20.48	7.29	+21.17	30,954
Juill.	30	3.18	11. 6	18.54	7.34	+21. 7	30,953
Août	29	*1.26	9.12	16.59	7.38	+20.57	30,716
Sept.	28	23.27	7.17	15. 4	7.41	+20.50	30,294
Oct.	28	21.31	5.21	13. 6	7.42	+20.47	29,788
Nov.	27	19.32	3.22	11. 7	7.41	+20.49	29,326
Déc.	27	17.30	1.21	9. 8	7.38	+20.56	29,039

\* Le 13 janvier : passage à 0h1m et à 23h57m; le 11 mai : coucher à 0h3m et à 23h59m,6; le 20 septembre : lever à 0h2m et à 23h58m.

Les données se rapportent au centre de la planète.

Les levers et couchers sont rapportés à l'horizon de Paris.

(1) L'unité de distance est la distance moyenne de ☿ au ☉.

## CALENDRIER GRÉGORIEN (nouveau style).

Jusqu'en 1582, on a fait usage du calendrier julien (*voir* p. 45), basé sur une année de 365<sup>j</sup>,25, tandis que la valeur moyennée de l'année tropique est, pour 1910, de 365<sup>j</sup>,2421982 ou 365<sup>j</sup> 5<sup>h</sup> 48<sup>m</sup> 45<sup>s</sup>,922. La différence, de 0<sup>j</sup>,0078018 par an, s'élève à 1 jour en 128 ans et à 3<sup>j</sup>,12072 en 400 ans. L'année civile adoptée dans le calendrier julien étant trop longue, son commencement retardait sans cesse sur celui de l'année solaire; l'écart était de 10 jours à la fin du xvi<sup>e</sup> siècle. Pour faire disparaître ce retard, le pape Grégoire XIII ordonna que le lendemain du jeudi 4 octobre 1582 s'appellerait le vendredi 15 octobre de l'année 1582.

En France, le retranchement de 10 jours dans le calendrier n'eut lieu qu'au mois de décembre suivant, par lettres patentes du roi Henri III, et le dimanche 9 décembre 1582 fut immédiatement suivi du lundi 20 décembre 1582.

Le calendrier grégorien a remplacé successivement, depuis 1582, le calendrier julien dans la plus grande partie de l'Europe.

Après cette correction de dix jours, on continua l'intercalation julienne d'un jour tous les 4 ans. Mais, comme elle produit un retard de 3 jours environ en 400 ans, on convint de supprimer le jour intercalaire dans les trois années 1700, 1800, 1900, et l'on arrêta que, dans la suite, trois années séculaires communes seraient toujours suivies d'une année séculaire bissextile.

L'année 1600 étant bissextile dans les calendriers julien et grégorien, l'avance de ce dernier est restée de 10 jours jusqu'au 1<sup>er</sup> mars 1700 (grégorien); elle a été ensuite de 11 jours jusqu'au 1<sup>er</sup> mars 1800 et de 12 jours jusqu'au 1<sup>er</sup> mars 1900. Maintenant elle est de 13 jours; il suffit donc d'ajouter treize jours, à une date du calendrier julien, pour avoir la date correspondante du calendrier grégorien.

ARTICLES PRINCIPAUX DU COMPUT <sup>(1)</sup>.

**Année bissextile.** — Une année, non séculaire, est bissextile si le nombre formé par les deux chiffres de droite du millésime est divisible par 4. Pour qu'une année séculaire soit bissextile, il faut que le nombre formé par les centaines du millésime soit divisible par 4. Dans les années bissextiles, février a 29 jours; dans le calendrier ecclésiastique, l'intercalation d'un jour se fait entre le 23 et le 24.

Dans le calendrier civil, ce jour supplémentaire se place après le 28.

**Indiction romaine.** — Période de 15 années qui, à proprement parler, ne sert pas directement dans le comput. Son emploi se borne à fournir une simple notation chronologique.

*Règle pour trouver l'indiction :* ajouter 3 au millésime et diviser par 15; le reste est l'indiction. Si le reste est 0, l'indiction est 15.

**Cycle solaire.** — Période de 28 années, formée par le produit de 7, nombre des jours de la semaine, par le nombre 4, période des années bissextiles; elle a pour but de ramener les lettres dominicales dans le même ordre. Comme, dans le calendrier grégorien, les années séculaires ne sont bissextiles que de 4 en 4, l'ordre des lettres dominicales change avec chaque siècle dont l'année séculaire n'est pas bissextile.

*Règle pour trouver le cycle solaire :* ajouter 9 au millésime et diviser par 28; le reste est le cycle solaire. Si le reste est 0, le cycle est 28.

Le Tableau de la page 40 donne immédiatement le cycle solaire d'une année comprise entre 1582 et 5699.

**Lettre dominicale.** — Cycle formé des sept premières lettres de l'alphabet et qui sert à indiquer les dimanches de l'année.

Les années bissextiles ont deux lettres domini-

(1) Voir pour plus de détails l'*Annuaire* de 1905.

cales : pratiquement, la première sert du 1<sup>er</sup> janvier à la fin de février ; la seconde à partir du 1<sup>er</sup> mars.

Pour trouver la lettre dominicale d'une année quelconque, comprise entre 1582 et 5699, il suffit d'entrer dans la Table de la page 41 avec le millésime de l'année. Pour les années séculaires, on fera usage de la première ligne de la Table, correspondant à l'année 0.

**Nombre d'or ou Cycle lunaire.** — Période de 19 années, après laquelle les nouvelles lunes reviennent à peu près aux mêmes dates.

*Règle pour trouver le nombre d'or d'une année de l'ère chrétienne :* ajouter 1 au millésime et diviser par 19 ; le reste est le nombre d'or. Si le reste est 0, le nombre d'or est 19.

La Table de la page 42 permet d'obtenir à vue le nombre d'or d'une année de notre ère jusqu'en 5699.

**Épacte.** — Dans le comput, on nomme *épacte* le nombre de jours formant la différence entre l'année solaire et l'année lunaire. Le *cycle des épactes* est formé des trente premiers nombres, inscrits sans interruption, mais en rétrogradant, à partir du 1<sup>er</sup> janvier, dans le calendrier perpétuel.

A chaque année correspond l'une des 30 épactes du cycle ; cette épacte annuelle sert à déterminer les nouvelles lunes de l'année.

*Détermination de l'épacte annuelle.* — Les épactes se déterminent à l'aide du nombre d'or. Pour faciliter les recherches on a dressé une Table, dite *Table étendue des épactes*, formée de 30 groupes, désignés par des lettres différentes, majuscules et minuscules, contenant chacun 19 épactes. On a ainsi toutes les combinaisons possibles entre les épactes et les nombres d'or.

Le Tableau de la page 43, extrait de la Table étendue des épactes, donne les séries des épactes en usage depuis le 15 octobre 1582, époque de



la réforme grégorienne, jusqu'à l'année 2899.

Pour trouver l'épacte d'une année quelconque, il suffit d'entrer dans ce Tableau avec le nombre d'or de l'année.

**Fête de Pâques.** — D'après les règles admises, Pâques doit être célébré le 1<sup>er</sup> dimanche après le 14<sup>e</sup> jour de la lune, qui, suivant l'épacte, est nouvelle le jour de l'équinoxe du printemps ou immédiatement après. Si le 14<sup>e</sup> jour de la lune tombe un dimanche, Pâques est reporté au dimanche suivant.

La fixation de la fête de Pâques ne dépend pas de la *lune vraie*, mais bien de la lune comptée suivant l'*épacte*, d'après les règles du comput. Le terme pascal peut différer de 1, 2 et parfois même de 3 jours de la pleine lune vraie. Ces différences ont pour résultat d'amener des écarts considérables entre les dates pascales du comput et celles que l'on déterminerait à l'aide des lunes vraies.

Ainsi, en 1903, le terme pascal tombait le samedi 11 avril, et Pâques le 12 avril. Mais la pleine lune vraie ou astronomique arrivait, pour le méridien de Paris, le dimanche 12 avril, à 0<sup>h</sup> 27<sup>m</sup>; en lui appliquant les règles pascales, on aurait été conduit à célébrer Pâques le 19 avril.

En 1780, le terme pascal tombait le 21 mars et, par suite, Pâques fut fêté le 26 mars. D'après la *Connaissance des Temps*, la pleine lune eut lieu, à Paris, le 20 mars à 2<sup>h</sup> 40<sup>m</sup> du soir. Cette pleine lune, tombant avant le 21 mars, n'était pas pascalle, et l'on aurait dû attendre la suivante, arrivant le mercredi 19 avril à 0<sup>h</sup> 37<sup>m</sup> du matin, ce qui reportait Pâques au 23 avril.

**Table pascale.** — Pour trouver la date de Pâques dans une année quelconque, il suffit d'entrer dans la Table de la page 44 avec l'épacte et la lettre dominicale de l'année, ou la seconde, s'il y en a deux.

**TABLEAU** donnant le cycle solaire dans le calendrier grégorien (nouveau style).

ANNÉES				1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100
				2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800
				2900	3000	3100	3200	3300	3400	3500
				3600	3700	3800	3900	4000	4100	4200
				4300	4400	4500	4600	4700	4800	4900
				5000	5100	5200	5300	5400	5500	5600
0	28	56	84	25	13	1	17	5	21	9
1	29	57	85	26	14	2	18	6	22	10
2	30	58	86	27	15	3	19	7	23	11
3	31	59	87	28	16	4	20	8	24	12
4	32	60	88	1	17	5	21	9	25	13
5	33	61	89	2	18	6	22	10	26	14
6	34	62	90	3	19	7	23	11	27	15
7	35	63	91	4	20	8	24	12	28	16
8	36	64	92	5	21	9	25	13	1	17
9	37	65	93	6	22	10	26	14	2	18
10	38	66	94	7	23	11	27	15	3	19
11	39	67	95	8	24	12	28	16	4	20
12	40	68	96	9	25	13	1	17	5	21
13	41	69	97	10	26	14	2	18	6	22
14	42	70	98	11	27	15	3	19	7	23
15	43	71	99	12	28	16	4	20	8	24
16	44	72		13	1	17	5	21	9	25
17	45	73		14	2	18	6	22	10	26
18	46	74		15	3	19	7	23	11	27
19	47	75		16	4	20	8	24	12	28
20	48	76		17	5	21	9	25	13	1
21	49	77		18	6	22	10	26	14	2
22	50	78		19	7	23	11	27	15	3
23	51	79		20	8	24	12	28	16	4
24	52	80		21	9	25	13	1	17	5
25	53	81		22	10	26	14	2	18	6
26	54	82		23	11	27	15	3	19	7
27	55	83		24	12	28	16	4	20	8

**TABLEAU** indiquant les lettres dominicales  
dans le calendrier grégorien (nouveau style).

ANNÉES				1700	2100	1800	2200	1500	2300	1600	2400
				2500	2900	2600	3000	1900	3100	2800	3200
				3300	3700	3400	3800	3500	3900	3600	4000
				4100	4500	4200	4600	4300	4700	4400	4800
				4900	5300	5000	5400	5100	5500	5200	5600
0				C	E	G	BA				
	28	56	84	DC	FE	AG	BA				
1	29	57	85	B	D	F	G				
2	30	58	86	A	C	E	F				
3	31	59	87	G	B	D	E				
4	32	60	88	FE	AG	CB	DC				
5	33	61	89	D	F	A	B				
6	34	62	90	C	E	G	A				
7	35	63	91	B	D	F	G				
8	36	64	92	AG	CB	ED	FE				
9	37	65	93	F	A	C	D				
10	38	66	94	E	G	B	C				
11	39	67	95	D	F	A	B				
12	40	68	96	CB	ED	GF	AG				
13	41	69	97	A	C	E	F				
14	42	70	98	G	B	D	E				
15	43	71	99	F	A	C	D				
16	44	72		ED	GF	BA	CB				
17	45	73		C	E	G	A				
18	46	74		B	D	F	G				
19	47	75		A	C	E	F				
20	48	76		GF	BA	DC	ED				
21	49	77		E	G	B	C				
22	50	78		D	F	A	B				
23	51	79		C	E	G	A				
24	52	80		BA	DC	FE	GF				
25	53	81		G	B	D	E				
26	54	82		F	A	C	D				
27	55	83		E	G	B	C				



## TABLE DES ÉPACTES

NOMBRE D'OR	LETTRES INDICES DU CYCLE DES ÉPACTES					
	D de 1582 à 1699	C de 1700 à 1899	B de 1900 à 2199	A <sup>(1)</sup> de 2200 à 2399	u <sup>(1)</sup> de 2300 à 2399	t de 2600 à 2899
1	I	★	XXIX	XXVIII	XXVII	XXVI
2	XII	XI	X	IX	VIII	VII
3	XXIII	XXII	XXI	XX	XIX	XVIII
4	IV	III	II	I	★	XXIX
5	XV	XIV	XIII	XII	XI	X
6	XXVI	XXV	XXIV	XXIII	XXII	XXI
7	VII	VI	V	IV	III	II
8	XVIII	XVII	XVI	XV	XIV	XIII
9	XXIX	XXVIII	XXVII	XXVI	XXV	XXIV
10	X	IX	VIII	VII	VI	V
11	XXI	XX	XIX	XVIII	XVII	XVI
12	II	I	★	XXIX	XXVIII	XXVII
13	XIII	XII	XI	X	IX	VIII
14	XXIV	XXIII	XXII	XXI	XX	XIX
15	V	IV	III	II	I	★
16	XVI	XV	XIV	XIII	XII	XI
17	XXVII	XXVI	25	XXIV	XXIII	XXII
18	VIII	VII	VI	V	IV	III
19	XIX	XVIII	XVII	XVI	XV	XIV

(<sup>1</sup>) La série A sera aussi en usage de 2400 à 2499  
et la série u de 2500 à 2599.

## TABLE PASCALE GRÉGORIENNE

ÉPACTE	Lettre dominicale						
	A	B	C	D	E	F	G
I. ....	16 A	17 A	18 A	19 A	13 A	14 A	15 A
II. ....	16 A	17 A	18 A	12 A	13 A	14 A	15 A
III. ....	16 A	17 A	11 A	12 A	13 A	14 A	15 A
IV. ....	16 A	10 A	11 A	12 A	13 A	14 A	15 A
V. ....	9 A	10 A	11 A	12 A	13 A	14 A	15 A
VI. ....	9 A	10 A	11 A	12 A	13 A	14 A	8 A
VII. ....	9 A	10 A	11 A	12 A	13 A	7 A	8 A
VIII. ....	9 A	10 A	11 A	12 A	6 A	7 A	8 A
IX. ....	9 A	10 A	11 A	5 A	6 A	7 A	8 A
X. ....	9 A	10 A	4 A	5 A	6 A	7 A	8 A
XI. ....	9 A	3 A	4 A	5 A	6 A	7 A	8 A
XII. ....	2 A	3 A	4 A	5 A	6 A	7 A	8 A
XIII. ....	2 A	3 A	4 A	5 A	6 A	7 A	1 A
XIV. ....	2 A	3 A	4 A	5 A	6 A	31 M	1 A
XV. ....	2 A	3 A	4 A	5 A	30 M	31 M	1 A
XVI. ....	2 A	3 A	4 A	29 M	30 M	31 M	1 A
XVII. ....	2 A	3 A	28 M	29 M	30 M	31 M	1 A
XVIII. ....	2 A	27 M	28 M	29 M	30 M	31 M	1 A
XIX. ....	26 M	27 M	28 M	29 M	30 M	31 M	1 A
XX. ....	26 M	27 M	28 M	29 M	30 M	31 M	25 M
XXI. ....	26 M	27 M	28 M	29 M	30 M	24 M	25 M
XXII. ....	26 M	27 M	28 M	29 M	23 M	24 M	25 M
XXIII. ....	26 M	27 M	28 M	22 M	23 M	24 M	25 M
XXIV. ....	23 A	24 A	25 A	19 A	20 A	21 A	22 A
XXVI. ....	23 A	24 A	18 A	19 A	20 A	21 A	22 A
XXVII. ....	23 A	17 A	18 A	19 A	20 A	21 A	22 A
XXVIII. ....	16 A	17 A	18 A	19 A	20 A	21 A	22 A
XXIX. ....	16 A	17 A	18 A	19 A	20 A	21 A	15 A
★ ....	16 A	17 A	18 A	19 A	20 A	14 A	15 A

Remplacer l'épacte XXV par l'épacte XXIV avec un nombre d'or plus petit que 12 et par l'épacte XXVI avec un nombre d'or plus grand que 11.

M signifie le mois de Mars et A celui d'Avril.

## CALENDRIER JULIEN (vieux style).

Le calendrier julien employé dans toute l'Europe jusqu'à la réforme faite en 1582, sous le pontificat de Grégoire XIII, et dont l'usage s'est encore conservé parmi les chrétiens du rite orthodoxe, n'est autre que le calendrier romain de Jules César<sup>(1)</sup>, avec quelques modifications (voir les *Annuaire*s pour 1904 et 1905).

La longueur de l'année, celle des mois, ainsi que leur distribution dans l'année, sont restées les mêmes; mais aux huit lettres nundinales on substitua les sept lettres dominicales et les fêtes païennes firent place aux fêtes chrétiennes. Afin de régler la date de la fête de Pâques, on ajouta, par la suite, l'indication du nombre d'or.

Trois années *communes* de 365 jours sont suivies d'une année *bissextile* de 366 jours. Le jour intercalaire ou complémentaire de l'année bissextile s'ajoute au mois de février; ce mois se compose alors de 29 jours.

Une année est ou n'est pas bissextile selon que la partie non séculaire de son millésime est ou n'est pas divisible par 4. Ainsi l'année 1908 est bissextile, et l'année 1911 ne l'est pas, parce que 11 n'est pas divisible par 4.

La période de temps connue sous le nom de *siècle* est l'assemblage de cent années juliennes de 365 jours un quart; cette période comprend 36525 jours.

L'année julienne étant trop longue, retarde de plus en plus sur l'année tropique et, depuis 1582, sur l'année grégorienne. Ce dernier retard, qui du 1<sup>er</sup> mars 1800 au 28 février 1900 (dates grégoriennes) était de 12 jours, s'élève actuellement à 13 jours.

---

(1) La réforme du calendrier romain date de l'an 46 av. J. C.; mais les Egyptiens connaissaient déjà, depuis deux siècles, l'intercalation d'un 6<sup>e</sup> jour épagomène tous les quatre ans.

## ARTICLES PRINCIPAUX DU COMPUT (1).

**Cycle solaire et lettre dominicale.** — S'il n'y avait pas d'années bissextiles les lettres dominicales reviendraient de 7 ans en 7 ans; mais, par suite de la présence d'une bissextile tous les 4 ans, ce retour ne se fait qu'après quatre fois plus de temps.

Cette période de 28 années, ramenant les lettres dominicales dans le même ordre, porte le nom de cycle solaire. On appelle aussi cycle solaire d'une année le rang de cette année dans la période de 28 ans.

*Déterminer le cycle solaire d'une année.* — La première année de l'ère vulgaire est réputée avoir eu 10 de cycle solaire; par suite, pour avoir le cycle solaire d'une année quelconque après le commencement de l'ère, il faut ajouter 9 au millésime et diviser par 28; le reste est le cycle solaire de l'année et le quotient indique le nombre de cycles achevés depuis l'origine. Lorsque le reste est zéro, le cycle solaire est 28.

Si l'on voulait avoir le cycle solaire d'une année julienne fictive avant notre ère, la règle serait la suivante : ajouter 18 au millésime, diviser par 28 et retrancher le reste de 28; la différence est le cycle solaire cherché. On pourra aussi, pour les années de l'ère vulgaire, jusqu'en 5599, faire usage de la Table (p. 48) qui donne immédiatement le cycle solaire et la lettre dominicale.

**Nombre d'or ou cycle lunaire.** — Période de 19 années, renfermant 235 lunaisons et ramenant, dans le calendrier, les phases de la Lune dans le même ordre et aux mêmes dates.

Le nombre d'or d'une année est le rang de cette année dans la période de 19 ans.

(1) Voir pour plus de détails l'*Annuaire* de 1905.



**Règle.** — Ajouter 1 au millésime et diviser par 19, le reste est le nombre d'or de l'année. Si l'on trouve zéro pour reste, le nombre d'or est 19. Pour avoir le nombre d'or des années juliennes avant notre ère, la règle deviendrait : ajouter 17 au millésime, diviser par 19 et retrancher le reste de 19.

La Table de la page 42 donne le nombre d'or des années de notre ère jusqu'en 5599.

**Épacte.** — On donne ce nom à la différence entre la durée de l'année solaire et celle de 12 lunaisons moyennes (354 jours); l'épacte est employée dans le calendrier pour trouver, suivant les règles du comput, les jours de la nouvelle Lune.

Dans le calendrier julien, on est convenu maintenant d'appeler *épacte d'une année*, l'âge de la Lune, suivant le comput, au premier jour de cette année. La Lune pouvant avoir 30 jours, il y a donc 30 nombres d'épactes; mais, dans ce calendrier, 19 de ces nombres, correspondant aux 19 nombres d'or, sont seuls employés, ainsi que l'indique le Tableau suivant, qui donne l'épacte, comptée comme il vient d'être dit, connaissant le nombre d'or :

N. d'or	Épacte	N. d'or	Épacte	N. d'or	Épacte	N. d'or	Épacte
1	XI	6	VI	11	I	16	XXVI
2	XXII	7	XVII	12	XII	17	VII
3	III	8	XXVIII	13	XXIII	18	XVIII
4	XIV	9	IX	14	IV	19	XXIX
5	XXV	10	XX	15	XV		

**Détermination de la date de Pâques.** — Celle-ci dépend du nombre d'or et de la lettre dominicale. La Table de la page 49, dont les arguments sont le nombre d'or et la lettre dominicale de l'année, fournit cette date.

**TABLE** donnant le cycle solaire et la lettre dominicale dans le calendrier julien (vieux style).

ANNÉES				0	100	200	300	400	500	600							
				700	800	900	1000	1100	1200	1300							
				1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000							
				2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700							
				2800	2900	3000	3100	3200	3300	3400							
				3500	3600	3700	3800	3900	4000	4100							
				4200	4300	4400	4500	4600	4700	4800							
				4900	5000	5100	5200	5300	5400	5500							
0	28	56	84	9	DC	25	ED	13	FE	1	GF	17	AG	5	BA	21	CB
1	29	57	85	10	B	26	C	14	D	2	E	18	F	6	G	22	A
2	30	58	86	11	A	27	B	15	C	3	D	19	E	7	F	23	G
3	31	59	87	12	G	28	A	16	B	4	C	20	D	8	E	24	F
4	32	60	88	13	FE	1	GF	17	AG	5	BA	21	CB	9	DC	25	ED
5	33	61	89	14	D	2	E	18	F	6	G	22	A	10	B	26	C
6	34	62	90	15	C	3	D	19	E	7	F	23	G	11	A	27	B
7	35	63	91	16	B	4	C	20	D	8	E	24	F	12	G	28	A
8	36	64	92	17	AG	5	BA	21	CB	9	DC	25	ED	13	FE	1	GF
9	37	65	93	18	F	6	G	22	A	10	B	26	C	14	D	2	E
10	38	66	94	19	E	7	F	23	G	11	A	27	B	15	C	3	D
11	39	67	95	20	D	8	E	24	F	12	G	28	A	16	B	4	C
12	40	68	96	21	CB	9	DC	25	ED	13	FE	1	GF	17	AG	5	BA
13	41	69	97	22	A	10	B	26	C	14	D	2	E	18	F	6	G
14	42	70	98	23	G	11	A	27	B	15	C	3	D	19	E	7	F
15	43	71	99	24	F	12	G	28	A	16	B	4	C	20	D	8	E
16	44	72		25	ED	13	FE	1	GF	17	AG	5	BA	21	CB	9	DC
17	45	73		26	C	14	D	2	E	18	F	6	G	22	A	10	B
18	46	74		27	B	15	C	3	D	19	E	7	F	23	G	11	A
19	47	75		28	A	16	B	4	C	20	D	8	E	24	F	12	G
20	48	76		1	GF	17	AG	5	BA	21	CB	9	DC	25	ED	13	FE
21	49	77		2	E	18	F	6	G	22	A	10	B	26	C	14	D
22	50	78		3	D	19	E	7	F	23	G	11	A	27	B	15	C
23	51	79		4	C	20	D	8	E	24	F	12	G	28	A	16	B
24	52	80		5	BA	21	CB	9	DC	25	ED	13	FE	1	GF	17	AG
25	53	81		6	G	22	A	10	B	26	C	14	D	2	E	18	F
26	54	82		7	F	23	G	11	A	27	B	15	C	3	D	19	E
27	55	83		8	E	24	F	12	G	28	A	16	B	4	C	20	D

## TABLE PASCALE JULIENNE

NOMBRE d'or	LETTRE DOMINICALE						
	A	B	C	D	E	F	G
1	9 A	10 A	11 A	12 A	6 A	7 A	8 A
2	26 M	27 M	28 M	29 M	30 M	31 M	1 A
3	16 A	17 A	18 A	19 A	20 A	14 A	15 A
4	9 A	3 A	4 A	5 A	6 A	7 A	8 A
5	26 M	27 M	28 M	29 M	23 M	24 M	25 M
6	16 A	17 A	11 A	12 A	13 A	14 A	15 A
7	2 A	3 A	4 A	5 A	6 A	31 M	1 A
8	23 A	24 A	25 A	19 A	20 A	21 A	22 A
9	9 A	10 A	11 A	12 A	13 A	14 A	8 A
10	2 A	3 A	28 M	29 M	30 M	31 M	1 A
11	16 A	17 A	18 A	19 A	20 A	21 A	22 A
12	9 A	10 A	11 A	5 A	6 A	7 A	8 A
13	26 M	27 M	28 M	29 M	30 M	31 M	25 M
14	16 A	17 A	18 A	19 A	13 A	14 A	15 A
15	2 A	3 A	4 A	5 A	6 A	7 A	8 A
16	26 M	27 M	28 M	22 M	23 M	24 M	25 M
17	16 A	10 A	A	12 A	13 A	14 A	15 A
18	2 A	3 A	4 A	5 A	30 M	31 M	1 A
19	23 A	24 A	18 A	19 A	20 A	21 A	22 A

M signifie le mois de Mars et A celui d'Avril.

## PÉRIODE JULIENNE.

Période artificielle de 7980 ans, inventée par Joseph Scaliger, chronologiste du <sup>xvi</sup><sup>e</sup> siècle, et servant à fixer et à comparer entre elles les dates historiques. Elle a été formée par le produit des trois nombres 28, 19 et 15, qui représentent les périodes des cycles solaire, lunaire et d'indiction romaine.

En adoptant le cycle solaire, le nombre d'or et l'indiction romaine tels qu'ils sont employés aujourd'hui et tels qu'ils étaient en usage au temps de Scaliger, on trouve qu'en l'an 1 de notre ère on compte 10 de cycle solaire, 2 de cycle lunaire et 4 d'indiction romaine.

Si l'on remonte ensuite dans les temps avant l'ère chrétienne jusqu'à la rencontre d'une année ayant à la fois 1 pour chacun des trois cycles, on arrive à l'année 4713 avant Jésus-Christ (4712 suivant les astronomes). Voilà pourquoi les chronologistes ont fixé à cette année 4713 le commencement ou l'an 1 de la période julienne.

Puisque l'an 1 de notre ère correspond à l'an 4714 de la période julienne, l'année précédente 4713 de cette période correspond à l'an 1 avant Jésus-Christ (à l'an 0, suivant les astronomes); et, si l'on désigne par A le millésime d'une année de notre ère, on aura pour l'année de la période julienne:

Année, avant notre ère..... 4714 — A

Année, après notre ère..... 4713 + A

## ÈRES DIVERSES.

Lorsqu'on rapporte à la période julienne, dont l'étendue embrasse toutes les dates historiques, le commencement des ères diverses établies par les chronologistes, on se rend compte facilement du nombre d'années qui les sépare les unes des autres, soit qu'elles commencent avant, soit qu'elles commencent après Jésus-Christ.

### *Années de la période julienne.*

- 953, an 1 de l'ère des Juifs, 7 octobre de cette année 953.
- 2699, an 1 de l'ère d'Abraham.
- 3938, an 1 de l'ère des Olympiades, vers le milieu de l'année 3938 de la période.
- 3961, an 1 de la fondation de Rome selon Varron.
- 3967, an 1 de l'ère de Nabonassar, fixée au mercredi 26 février de l'année 3967.
- 4401, an 1 de l'ère des Séleucides ou des Grecs.
- 4675, an 1 de l'ère d'Espagne.
- 4714, an 1 de l'ère chrétienne.
- 5265, an 1 de l'ère des Arméniens.
- 5335, an 1 de l'hégire, 16 juillet de cette année 5335.
- 6505, an 1 de la République française.

En outre des ères indiquées ci-dessus, toutes renfermées dans les limites de la période julienne, il en existe d'autres dont l'origine est antérieure à cette période.

Parmi celles-ci on peut citer l'ère de Constantinople, ayant pour origine la création du monde, fixée par l'Église grecque au 1<sup>er</sup> septembre de l'an 5508 av. J.-C.

## VÉRIFICATION DES DATES

### exprimées dans les calendriers julien et grégorien.

Les problèmes relatifs à la vérification des dates exigent qu'on puisse retrouver le nom du jour de la semaine correspondant à une date donnée ou inversement; les Tableaux suivants résolvent ces questions à vue, sans aucun calcul mental.

Les Tableaux donnés pages 41 et 48 fournissant la lettre dominicale de toutes les années grégoriennes de 1582 à 5699, et de toutes les années juliennes de 1 à 5599, suffiraient à la rigueur, car la lettre dominicale de chaque année commune fixe la date du premier dimanche de janvier (les quantième étant exprimés par les lettres A, B, C, D, E, F, G, au lieu d'être représentés par les chiffres 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7), et, par suite, le nom de tous les jours de l'année. Les années bissextiles ont deux lettres dominicales : la première lettre valable du 1<sup>er</sup> janvier au 29 février; la seconde, reculée d'un rang par suite de l'intercalation de ce 29 février, est valable pour le reste de l'année. De la lettre dominicale, simple ou double, on déduit donc, par un calcul facile, le jour d'une date quelconque de chaque mois.

Les Tableaux suivants évitent ce calcul : le Tableau I indique le nom du premier jour de chaque mois, connaissant la lettre dominicale, simple ou double de l'année : les initiales D, L, Ma, Me, J, V, S représentent par abréviation les noms des jours de la semaine; enfin le Tableau II donne le nom du jour correspondant à un quantième donné, connaissant le nom du premier jour du mois.

**TABLEAU I,**

Indiquant le nom du premier jour de chaque mois, suivant la lettre dominicale de l'année.

Mois.	A	B	C	D	E	F	G	AG	BA	CB	DC	ED	FE	GF
Janvier..	D	S	V	J	Me	Ma	L	D	S	V	J	Me	Ma	L
Février..	Me	Ma	L	D	S	V	J	Me	Ma	L	D	S	V	J
Mars....	Me	Ma	L	D	S	V	J	J	Me	Ma	L	D	S	V
Avril....	S	V	J	Me	Ma	L	D	D	S	V	J	Me	Ma	L
Mai .....	L	D	S	V	J	Me	Ma	Ma	L	D	S	V	J	Me
Juin.....	J	Me	Ma	L	D	S	V	V	J	Me	Ma	L	D	S
Juillet...	S	V	J	Me	Ma	L	D	D	S	V	J	Me	Ma	L
Août....	Ma	L	D	S	V	J	Me	Me	Ma	L	D	S	V	J
Sept.....	V	J	Me	Ma	L	D	S	S	V	J	Me	Ma	L	D
Octobre.	D	S	V	J	Me	Ma	L	L	D	S	V	J	Me	Ma
Nov.....	Me	Ma	L	D	S	V	J	J	Me	Ma	L	D	S	V
Déc.....	V	J	Me	Ma	L	D	S	S	V	J	Me	Ma	L	D

*Exemple :* Quel jour correspond au 21 juin 1911 (nouveau style)?  
La lettre dominicale de 1911 est A.

D'après le Tableau I, le 1<sup>er</sup> juin (colonne A) est un jeudi.

D'après le Tableau II, le 21 juin (colonne J) est un mercredi.

**TABLEAU II,**

Donnant le nom d'un quantième du mois, connaissant le nom du premier jour du mois.

QUANTIÈME	PREMIER JOUR DU MOIS						
	L	Ma	Me	J	V	S	D
1, 8, 15, 22, 29	L	Ma	Me	J	V	S	D
2, 9, 16, 23, 30	Ma	Me	J	V	S	D	L
3, 10, 17, 24, 31	Me	J	V	S	D	L	Ma
4, 11, 18, 25,	J	V	S	D	L	Ma	Me
5, 12, 19, 26,	V	S	D	L	Ma	Me	J
6, 13, 20, 27,	S	D	L	Ma	Me	J	V
7, 14, 21, 28,	D	L	Ma	Me	J	V	S

## Usage de ces Tableaux pour la vérification des dates.

*Calendrier julien* (vieux style). — Voici un exemple de vérification et de critique des dates d'un document historique.

En 1290 eurent lieu une éclipse de Lune au mois d'août et une éclipse de Soleil au mois de septembre : elles sont relatées dans la *Chronique de saint Martial de Limoges* (édition de la Société de l'Histoire de France, p. 197) avec assez de détails pour permettre une discussion intéressante.

« Anno MCCXC, littera dominicali A, aureo numero xvij, luna xii, die lunæ post Assumptionem beatæ Mariæ, scilicet xvij calend. septemb., nocte sequenti ante diem Martis sequentem, circa duas vel tres horas, fuit eclipsis Lunæ particularis.

» Item eodem anno, aliis currentibus ut supra, die Martis ante Nativitatem beatæ Mariæ, ante primam, fuit eclipsis Solis particularis. »

1° *L'éclipse de Lune a donc eu lieu dans la nuit du lundi au mardi après l'Assomption de l'année 1290 : quelles dates correspondent à ces deux jours ?*

L'Assomption est une fête fixe dont la date est le 15 août; on est donc amené à chercher sur quel jour de la semaine tombait le 15 août 1290.

Le Tableau de la page 48 donne d'abord la lettre dominicale de 1290 : elle est à l'intersection de la colonne renfermant l'année 1200 (2<sup>e</sup> colonne à partir de la droite, commençant par 500) et de la ligne horizontale de l'année 90 (4<sup>e</sup> colonne des années); on trouve A conformément au texte ci-dessus.

Dans le Tableau I, colonne A, on trouve que le 1<sup>er</sup> août était un mardi; dans le Tableau II, colonne Ma, on trouve que le 15 août était aussi un



mardi, et que le lundi et le mardi suivants étaient le 21 et le 22.

Donc l'éclipse a eu lieu dans la nuit du 21 au mardi 22, ou bien, d'après le texte, le 22 août 1290 à 2<sup>h</sup> ou 3<sup>h</sup> du matin. C'est ce qu'on peut vérifier au Tableau des éclipses dans l'*Art de vérifier les dates* (t. 1<sup>er</sup>, p. 75, 3<sup>e</sup> édition). Cela s'accorde très bien avec l'âge de la Lune qui était à son 14<sup>e</sup> jour le lundi; or, le jour de l'éclipse est nécessairement celui de la pleine Lune, 14<sup>e</sup> ou 15<sup>e</sup> de la lunaison.

Mais il y a une erreur dans le texte en ce qui concerne la date du lundi, fixée au 17 des calendes de septembre, c'est-à-dire au 16 août; il faut lire le 12 des calendes de septembre (xii au lieu de xvii), ce qui provient manifestement d'une erreur de copie. D'ailleurs, cette date serait impossible au point de vue astronomique, comme on va le voir bientôt.

2° *L'éclipse de Soleil a eu lieu le mardi avant la Nativité de 1290, à quelle date correspond ce jour ?*

La Nativité est une fête fixe dont la date est le 8 septembre; cherchons donc quel jour de la semaine correspond au 8 septembre 1290.

La lettre dominicale de 1290 étant A, le Tableau I, colonne A, montre que le 1<sup>er</sup> septembre était un vendredi; le Tableau II, colonne V, montre que, le 8 étant aussi un vendredi, le mardi d'avant était le 5.

Donc l'éclipse de Soleil eut lieu le 5 septembre au matin (avant l'office de prime), ce qui est conforme au Tableau des éclipses précité.

Cette date s'accorde très bien avec celle du 22 août, car on sait que l'intervalle de temps qui

s'écoule entre une éclipse de Lune et l'éclipse de Soleil qui la suit immédiatement doit être sensiblement égal à une demi-révolution synodique de la Lune ou à un demi-mois lunaire ( $29\frac{1}{2}$  jours), c'est-à-dire  $14\frac{3}{4}$  jours. Or, du 22 août au 5 septembre, il y a 14 jours, ce qui est l'intervalle prévu; la date erronée du 16 août donnerait 20 jours, ce qui est astronomiquement impossible.

La valeur du *nombre d'or* qui sert à désigner l'âge de la Lune à une date donnée apporterait une nouvelle confirmation de la date du 22 août.

*Calendrier grégorien.* — Exemple de vérification d'une date. La nouvelle de la découverte de la planète Neptune par Galle, de Berlin, d'après les indications de Le Verrier, fut annoncée à l'Académie des Sciences de Paris dans la séance du 5 octobre 1846 (*Comptes rendus*, t. XXIII, p. 659). *A quel jour de la semaine correspond cette date?*

Le Tableau de la page 41 donne D comme lettre dominicale de 1846 (intersection de la colonne 1800 et de la ligne horizontale 46); le Tableau I, colonne D, indique que le 1<sup>er</sup> octobre était un jeudi, et le Tableau II, colonne J, que le 5 octobre 1846 était un *lundi*. Le lundi est, en effet, le jour des séances de l'Académie des Sciences : la date est donc vérifiée.

*Remarque.* — Si la date comprend une année séculaire grégorienne, telle que 1600, 1700, ..., le nombre correspondant à l'année est *zéro* (0). Le lecteur qui fera usage des Tableaux pour trouver la lettre dominicale correspondante ne devra pas oublier de prendre les lettres de la ligne

horizontale supérieure C, E, G, BA placées en regard du zéro (0). Ainsi :

Année grégorienne.	Lettre dominicale.	Année grégorienne.	Lettre dominicale.
1600	BA	1800	E
1700	C	1900	G

On trouvera ainsi, à l'aide du Tableau I, que le 1<sup>er</sup> janvier 1600, colonne BA (seconde partie du Tableau), était un samedi; de même, le 1<sup>er</sup> janvier 1700 était un vendredi, etc.

### **Concordance des calendriers julien (vieux style) et grégorien (nouveau style).**

*Exemple :* Pierre le Grand arriva à Paris le 7 mai 1717 (nouveau style), d'après les *Mémoires* de Saint-Simon; édition Hachette, t. IX, p. 228 :

*Quel jour de la semaine correspond à cette date grégorienne et quelle est la date correspondante dans le calendrier russe (julien) ?*

Le Tableau de la page 41 donne d'abord la lettre dominicale de 1717 dans le calendrier grégorien : elle est à l'intersection de la colonne du siècle grégorien 1700 (5<sup>e</sup> colonne à partir de la gauche, commençant par 1700 et 2100) et de la ligne horizontale 17 (1<sup>re</sup> colonne des *années* commençant par 0) : on trouve C. Le Tableau I, colonne C, donne S ou samedi pour le 1<sup>er</sup> mai. Le Tableau II, colonne S, donne V pour le 7 mai. C'était donc un vendredi, conformément au document précité.

Pour transformer la date grégorienne en date

julienne, on se servira du Tableau auxiliaire suivant, qui donne la date grégorienne des retards du calendrier julien sur le grégorien :

Le calendrier julien retarde		Dates grégoriennes	
De 10 jours du	15 oct.	1582 au 28 févr.	1700
11	—	1 mars 1700	28 févr. 1800
12	—	1 mars 1800	28 févr. 1900
13	—	1 mars 1900	28 févr. 2100

Ce Tableau (qui est une conséquence immédiate de la suppression grégorienne du 29 février des années séculaires 1700, 1800 et 1900) montre qu'en mai 1717 le retard était de 11 jours.

La date grégorienne du 7 mai 1717 (nouveau style) devient donc le 26 avril 1717 (vieux style) dans le calendrier russe ou julien. C'est ce qu'on vérifie avec les Tableaux précédents.

Le Tableau de la page 48 donne la lettre dominicale de 1717 dans le calendrier julien à l'intersection de la colonne 1700 (4<sup>e</sup> des siècles, à partir de la gauche) et de la ligne horizontale 17 : on trouve F. Le Tableau I, colonne F, donne L ou lundi pour le 1<sup>er</sup> avril, et le Tableau II, colonne L, donne V ou vendredi, c'est-à-dire le même jour que précédemment.

La transformation inverse d'une date du calendrier julien en date du calendrier grégorien s'effectue de la même manière et doit présenter la même vérification, c'est-à-dire conduire au même jour de la semaine en partant de l'une ou l'autre date.

On se sert pour cette transformation du Tableau

auxiliaire suivant, qui donne en date julienne l'avance du calendrier grégorien sur le julien :

Le calendrier grégorien avance		Dates juliennes.	
De 10 jours du	5 oct. 1582 au	18 févr. 1700	
11 —	19 févr. 1700	17 févr. 1800	
12 —	18 févr. 1800	16 févr. 1900	
13 —	17 févr. 1900	15 févr. 2100	

*Exemple :* L'ukase abolissant le servage en Russie est du 19 février 1861 (vieux style); la date grégorienne correspondante, de 12 jours en avance, d'après le Tableau ci-dessus, est le 3 mars 1861 (nouveau style).

Où trouve facilement le jour correspondant à la date indiquée. En effet, le Tableau, page 48, donne, pour 1861, la lettre dominicale A; le Tableau I, colonne A, indique que le 1<sup>er</sup> février était un mercredi et le Tableau II, colonne Me, que le 19 février 1861 (vieux style) est un dimanche.

D'autre part, le Tableau, page 41, donne, pour 1861, la lettre dominicale F; le Tableau I, colonne F, indique que le 1<sup>er</sup> mars est un vendredi, et le Tableau II, colonne V, que le 3 mars 1861 (nouveau style) est un dimanche. Donc la date s'écrira  
19 février  
 3 mars 1861, selon l'usage adopté.

**Remarque.** — Les questions relatives à la détermination du jour de la semaine correspondant à un quantième donné, et réciproquement, peuvent aussi se résoudre sans le secours des Tables I et II, à l'aide des concurrents et des réguliers solaires.

Les définitions des concurrents et des réguliers

solaires sont les mêmes dans le calendrier julien et dans le calendrier grégorien. Il importe donc de bien employer, dans les applications, la lettre dominicale du calendrier renfermant la date pour laquelle on opère, puisque celle-ci, pour une même année, n'est pas la même dans les deux calendriers.

**Concurrents.** — Le concurrent d'une année est le nombre de jours écoulés, dans l'année précédente, depuis le dernier dimanche de décembre. Il représente donc le complément à 7 de la lettre dominicale de l'année considérée.

Lettre dominicale.	Valeur numérique.	Concurrent.	Jour de la semaine.	Valeur numérique.
A	1	6	Dimanche	1
B	2	5	Lundi	2
C	3	4	Mardi	3
D	4	3	Mercredi	4
E	5	2	Jeudi	5
F	6	1	Vendredi	6
G	7 ou 0	0 ou 7	Samedi	7 ou 0

Les années bissextiles ayant deux lettres dominicales ont aussi deux concurrents; le premier, correspondant à la première lettre dominicale, sert pendant les deux premiers mois, et le deuxième pendant le reste de l'année.

**Réguliers solaires.** — Ce sont des nombres attachés invariablement à chacun des mois de l'année; ils représentent la valeur numérique attribuée, dans le calendrier perpétuel, à la lettre dominicale correspondant au premier de chaque mois.

Mois	Régulier	Mois	Régulier	Mois	Régulier
Janv.	1	Mai	2	Sept.	6
Fév.	4	Juin	5	Oct.	1
Mars	4	Juill.	0	Nov.	4
Avril	0	Août	3	Déc.	6

*Mode d'emploi.* — 1° Trouver le jour de la semaine répondant à un quantième donné : ajouter le concurrent, le régulier et le quantième, diviser par 7 : le reste est le jour de la semaine cherché.

*Exemple.* — Quel jour de la semaine correspond, dans le calendrier grégorien, au 5 octobre 1846?

Le Tableau de la page 41 donne D pour lettre dominicale, le concurrent est par suite 3. Le régulier d'octobre étant 1, on aura donc

$$3 + 1 + 5 = 9 :$$

divisant par 7, le reste est 2 ou lundi, ainsi qu'on l'a vu page 56.

2° Trouver le quantième répondant à un jour de la semaine donné : ajouter 14 à la valeur du jour de la semaine donné, retrancher le concurrent et le régulier et diviser par 7 ; le reste donnera le quantième dans la première semaine du mois. Ajouter 7, 14, 21 ou 28 à ce reste suivant que le jour était le 2°, 3°, 4° ou 5° du mois.

*Exemple.* — Quel est le quantième correspondant, dans le calendrier julien, au troisième dimanche de février 1861?

Le Tableau de la page 48 donne A pour lettre dominicale de 1861 ; le concurrent sera donc 6 et le régulier solaire 4. On aura, 1 étant la valeur numérique répondant au dimanche,

$$1 + 14 - (4 + 6) = 5,$$

qui, divisé par 7, donne 5 pour reste ; ajoutant 14, puisque l'on considère le troisième dimanche, il vient 19 : le jour cherché est donc le 19 février 1861, ainsi qu'on le voit page 59.

## CALENDRIER COPHTE.

L'année des anciens Égyptiens était une année *vague*, composée de 365 jours, sans intercalation; elle comprenait 12 mois de 30 jours, suivis de 5 jours complémentaires, ou *épagomènes*. C'est de cette année qu'il est question dans l'ère de Nabonassar, qui commence le mercredi 26 février de l'an 747 avant J.-C.

L'édit de Canope, que nous a conservé la Stèle de Tanis, prouve qu'à partir de l'an 238 avant J.-C. sous le règne de Ptolémée Evergète, les Égyptiens, abandonnant l'année vague, ajoutèrent tous les quatre ans un 6<sup>e</sup> jour épagomène, afin de rendre leur année *fixe*. On savait déjà que l'addition d'un 6<sup>e</sup> épagomène eut lieu en l'an 8 de l'ère actiatique; cette année, composée de 366 jours, commence le dimanche 29 août de l'an 23 avant J.-C. et finit le lundi 29 août de l'an 22 avant J.-C.

Plus tard, les Cophtes, tout en conservant l'année fixe de l'ère actiatique, en firent l'application à l'ère de Dioclétien ou des Martyrs.

L'an 1 de l'ère des Martyrs commence le vendredi 29 août de l'an 284 après J.-C. et finit le vendredi 28 août de l'an 285 après J.-C.

Les 12 mois de ce calendrier portent les noms de *tut*, *bobek*, *hatur*, *koyhak*, *tubek*, *amchir*, *barmhat*, *barmudeh*, *bachones*, *bawne*, *abib*, *mesori*, et les jours complémentaires sont les *épagomènes*.



## CALENDRIER MUSULMAN.

Le calendrier musulman remonte, pour sa forme actuelle, à l'an 1 de l'hégire, qui commence le 16 juillet de l'an 622 après J.-C.

Les mois, dans ce calendrier, suivent le cours de la Lune et sont de 29 ou 30 jours; les années se composent constamment de 12 mois, comprenant ensemble 354 ou 355 jours. Il suit de là que l'année musulmane, purement lunaire, commence, d'une année à l'autre, 10 ou 11 jours plus tôt dans l'année solaire.

Le cycle lunaire des Musulmans, composé de 30 années lunaires, après lesquelles les années communes de 354 jours et les années abondantes de 355 jours reviennent dans le même ordre, comprend 19 années communes, sous les nombres 1, 3, 4, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 25, 27, 28 et 30, et 11 années abondantes, sous les nombres 2, 5, 7, 10, 13, 16, 18, 21, 24, 26 et 29<sup>(1)</sup>.

Dans la pratique, les jours comptés par les Arabes et les autres peuples qui suivent le calendrier musulman ne sont pas toujours bien d'accord avec les jours marqués dans les calendriers imprimés. Cela vient de ce que ces peuples ne comptent pour le 1<sup>er</sup> jour du mois que le jour même où le croissant de la nouvelle lune devient visible pour eux, ce qui n'a lieu que le 2<sup>e</sup> jour environ après la conjonction du Soleil et de la Lune; mais cet inconvénient disparaît par le soin qu'ils ont de joindre

---

(1) Suivant certains auteurs la 15<sup>e</sup> année du cycle est abondante et la 16<sup>e</sup> déficiente.

à leur date le nom du jour de la semaine, ce qui permet toujours de ramener à sa véritable place le jour qu'ils ont voulu indiquer. Les Musulmans comptent leur jour à partir du coucher du Soleil du jour civil précédent.

Les mois se succèdent dans l'ordre suivant :

Mois.	Jours.	Mois.	Jours
Moharem.....	30	Redjeb .....	30
Safar .....	29	Schaaban ....	29
Rébi 1 <sup>er</sup> .....	30	Ramadan ....	30
Rébi 2 <sup>e</sup> .....	29	Schoual.....	29
Djoudada 1 <sup>er</sup> .	30	Dzou'l-cadeh.	30
Djoudada 2 <sup>e</sup> .	29	Dzou'l-hedjeh.	29 ou 30

### CALENDRIER ISRAËLITE.

Le comput israélite remonte, pour sa forme actuelle, au iv<sup>e</sup> siècle après Jésus-Christ; il sert principalement aux juifs modernes à fixer leurs fêtes et leurs cérémonies religieuses.

Dans ce calendrier, les mois, réglés sur le cours de la Lune, sont des mois lunaires, de 29 ou 30 jours, et l'année se compose de 12 mois lunaires lorsqu'elle est commune, et de 13 mois lunaires lorsqu'elle est embolismique.

L'année commune peut avoir 353, 354 ou 355 jours suivant qu'elle est *défective*, *régulière* ou *abondante*. De même l'année embolismique peut avoir 383, 384 ou 385 jours suivant qu'elle est *défective*, *régulière* ou *abondante*.

Les années communes et les années embolismiques se succèdent entre elles de telle sorte qu'après une période de 19 ans le commencement de l'année

israélite arrive à la même époque de l'année solaire. L'année israélite est donc une année luni-solaire.

*Tableau des mois israélites*

MOIS	ANNÉE					
	commune			embolismique		
	D.	R.	A.	D.	R.	A.
Tisseri.....	<sup>j</sup> 30	<sup>j</sup> 30	<sup>j</sup> 30	<sup>j</sup> 30	<sup>j</sup> 30	<sup>j</sup> 30
Hesvan.....	29	29	30	29	29	30
Kislev.....	29	30	30	29	30	30
Tébeth.....	29	29	29	29	29	29
Schebat.....	30	30	30	30	30	30
Adar.....	29	29	29	30	30	30
Véadar.....				29	29	29
Nissan.....	30	30	30	30	30	30
Iyar.....	29	29	29	29	29	29
Sivan.....	30	30	30	30	30	30
Tamouz.....	29	29	29	29	29	29
Ab.....	30	30	30	30	30	30
Elloul.....	29	29	29	29	29	29
Sommes.....	353	354	355	383	384	385

La période de 19 ans, ou cycle lunaire des Juifs, imité de celui des Grecs. comprend 12 années communes et 7 années embolismiques.

Les années communes sont les 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup>, 5<sup>e</sup>, 7<sup>e</sup>, 9<sup>e</sup>, 10<sup>e</sup>, 12<sup>e</sup>, 13<sup>e</sup>, 15<sup>e</sup>, 16<sup>e</sup> et 18<sup>e</sup> du cycle; les embolismiques sont les 3<sup>e</sup>, 6<sup>e</sup>, 8<sup>e</sup>, 11<sup>e</sup>, 14<sup>e</sup>, 17<sup>e</sup> et 19<sup>e</sup> du cycle.

Le jour israélite commence au coucher du Soleil du jour civil précédent.

## CALENDRIER RÉPUBLICAIN

Dans le calendrier républicain français, qui n'a été en usage que pendant treize années, jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 1806, on compte les années à partir du 22 septembre 1792, époque de l'équinoxe d'automne et de la fondation de la République.

Les mois de ce calendrier ont tous également 30 jours, et les jours complémentaires, qui suivent le dernier mois, sont au nombre de 5 ou de 6, suivant que l'année républicaine doit avoir 365 ou 366 jours. L'année commence à minuit, avec le jour civil où tombe l'équinoxe vrai d'automne pour l'Observatoire de Paris.

Le commencement d'une année et, par suite, sa durée ne peuvent donc être obtenus à l'avance qu'à l'aide d'un *calcul astronomique* précis.

Le mois est composé de 3 décades, les décades sont de 10 jours nommés *primidi, duodi, tridi, quartidi, quintidi, sextidi, septidi, octidi, nonidi, décadi*. Les 12 mois portent les noms de *vendémiaire, brumaire, frimaire, nivôse, pluviôse, ventôse, germinal, floréal, prairial, messidor, thermidor, fructidor*.

Le Tableau suivant (page 67) fait connaître la correspondance entre les calendriers républicain et grégorien pour les premiers jours de chaque mois républicain de l'an I à l'an XV. Il sera facile d'en déduire celle d'un jour quelconque d'un mois et d'une année républicaine donnés.

**Tableau de concordance entre les calendriers républicain et grégorien**

Ère républicaine..	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
Ère grégorienne...	1792	1793	1794	1795	1796	1797	1798	1799	1800	1801	1802	1803	1804	1805	1806
1 <sup>er</sup> vend...	22	22	22	23	22	22	22	23	23	23	23	24	23	23	23
1 <sup>er</sup> brum...	22	22	22	23	22	22	22	23	23	23	23	24	23	23	23
1 <sup>er</sup> frim...	21	21	21	22	21	21	21	22	22	22	22	23	22	22	22
1 <sup>er</sup> nivôse.	21	21	21	22	21	21	21	22	22	22	22	23	22	22	22
Ère grégorienne...	1793	1794	1795	1796	1797	1798	1799	1800	1801	1802	1803	1804	1805	1806	1807
1 <sup>er</sup> pluv...	20	20	20	21	20	20	20	21	21	21	21	22	21	21	21
1 <sup>er</sup> ventôse.	19	19	19	20	19	19	19	20	20	20	20	21	20	20	20
1 <sup>er</sup> germ...	21	21	21	21	21	21	21	22	22	22	22	22	22	22	22
1 <sup>er</sup> floréal..	20	20	20	20	20	20	20	21	21	21	21	21	21	21	21
1 <sup>er</sup> prairial.	20	20	20	20	20	20	20	21	21	21	21	21	21	21	21
1 <sup>er</sup> messid.	19	19	19	19	19	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20
1 <sup>er</sup> therm..	19	19	19	19	19	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20
1 <sup>er</sup> fructid.	18	18	18	18	18	18	18	19	19	19	19	19	19	19	19

## CALENDRIER CHINOIS

Il est luni-solaire et réglé sur les mouvements vrais du Soleil et de la Lune rapportés au méridien de Pékin, tels qu'ils se déduisent des Tables astronomiques.

L'année renferme ordinairement 12 lunaisons ou mois ; de temps en temps, on intercale une 13<sup>e</sup> lunaison, pour rétablir à peu près l'accord des mouvements de la Lune et du Soleil. Les années communes, de 12 lunaisons, renferment 354 ou 355 jours, et les années pleines, de 13 lunaisons, varient entre 383 et 384 jours.

L'année commence avec la lunaison dans le cours de laquelle le Soleil entre dans le signe zodiacal des Poissons, ce qui, pour le méridien de Pékin, arrive actuellement vers le 19 février. Une lunaison ne pouvant dépasser 30 jours, on voit que le commencement de l'année chinoise est compris entre le 20 janvier et le 19 février.

Pour les usages ordinaires de la vie, on compte les années depuis l'avènement au trône de l'empereur régnant. Dans la chronologie, les années sont réparties par cycles de 60 ans. Le cycle sexagésimal est lui-même formé au moyen de deux autres : l'un décimal, répété 6 fois consécutivement, et l'autre, duodécimal, répété 5 fois de suite, à côté du premier. Par suite de cette combinaison une année est désignée par deux caractères différents, comme le montre le Tableau des cycles, donné page 71.

Le 76° cycle sexagésimal a commencé en 1864<sup>(1)</sup>. L'année *Kéng-Su*, 47° du 76° cycle, commence le 10 février 1910; elle est commune et renferme 354 jours.

L'année *Sin-Hai*, 48° du 76° cycle, est pleine, de 384 jours, et commence le 30 janvier 1911.

Les mois n'ont pas de nom particulier; ils se désignent par leur numéro d'ordre dans l'année. Le mois intercalaire n'a pas de numéro spécial; il prend, suivi du signe *jun*, celui du mois précédent. Les mois ou lunes ont 29 ou 30 jours; ceux de 29 jours se nomment *sjao* (petits), et ceux de 30 jours, *ta* (grands).

Le commencement du mois est fixé au jour où tombe la nouvelle lune vraie, pour le méridien de Pékin. Par suite de l'emploi des mouvements vrais, les mois *sjao* et *ta* ne sont pas alternatifs; on rencontre assez souvent deux et même trois mois consécutifs de même durée.

La lunaison étant un peu inférieure au temps moyennement employé par le Soleil pour parcourir un signe du zodiaque, il s'ensuit que, de temps en temps, le Soleil reste dans le même signe pendant toute une lunaison; celle-ci forme le mois intercalaire.

Dans le placement de la lune intercalaire, il faut bien tenir compte que, dans le calendrier chinois :

---

(1) D'après la chronologie dressée par ordre de l'empereur Kien-long et déposée, au XVIII<sup>e</sup> siècle, à la bibliothèque royale par le P. Amiot. Suivant la décision du tribunal des Mathématiques de Pékin, rendue en 1684, on compte 6 cycles de moins.

L'équinoxe du printemps est toujours le	2°	mois.
Le solstice d'été	»	5° »
L'équinoxe d'automne	»	8° »
Le solstice d'hiver	»	11° »

Les 1<sup>er</sup>, 11<sup>e</sup> et 12<sup>e</sup> mois ne sont jamais doublés.

Le jour, dans la vie civile, commence à minuit; il renferme douze parties égales, nommées *shi*, qui se comptent sans interruption de 1 à 12. Les *shi* se désignent par les caractères du cycle duodécimal. En réalité, les Chinois font commencer le jour au milieu de la première heure, nommée *tse*, qui répond à l'intervalle compris entre 11<sup>h</sup> du soir et 1<sup>h</sup> du matin.

Les jours se comptent de 1 à 29 ou 30, suivant que les mois sont *sjao* ou *ta*. Ils se comptent aussi, et c'est là un moyen de contrôle des dates chinoises, depuis une époque très reculée, suivant un cycle sexagésimal, dont les signes sont les mêmes que ceux du cycle de 60 ans.

L'usage des mouvements vrais exige, pour former le calendrier d'une année quelconque, l'emploi des Tables lunaire et solaire. Les résultats des calculs, faits avec les Tables astronomiques alors connues, ont été publiés en 1644, par le Tribunal des Mathématiques de Pékin, pour une période allant de 1624 à 2021. Cette publication, connue sous le nom de *Wan-Nien-Chou*, sert de base aux calendriers présentés tous les ans à l'empereur et publiés dans toute la Chine.

En comparant les données chinoises aux résultats obtenus avec les Tables astronomiques actuelles, on peut rencontrer quelquefois un désaccord.



Ainsi, en rapportant au méridien de Pékin la néoménie du 13 février 1896, on trouve qu'elle s'est produite ce même jour, à 11<sup>h</sup>59<sup>m</sup> du soir, temps moyen de Pékin. Cependant le *Wan-Nien-Chou* reporte la néoménie au 14 février.

Cette nouvelle lune était la première de l'année chinoise commençant en 1896. Par suite l'année *Ping-Shin* a eu une durée différente suivant que l'on adopte le résultat calculé en Chine ou l'*Annuaire*. On a suivi les données du *Wan-Nien-Chou*, dans le Tableau des concordances.

*Cycle décimal ou des 10 kan (trones)*

N <sup>os</sup> .	Noms	N <sup>os</sup> .	Noms	N <sup>os</sup> .	Noms	N <sup>os</sup> .	Noms	N <sup>os</sup> .	Noms
1.	Kia	3.	Ping	5.	Vou	7.	Kèng	9.	Gin
2.	Y	4.	Ting	6.	Ki	8.	Sin	10.	Kuei

*Cycle duodécimal ou des 12 tchi (branches)*

N <sup>os</sup> .	Noms	N <sup>os</sup> .	Noms	N <sup>os</sup> .	Noms	N <sup>os</sup> .	Noms
1.	Tse	4.	Mao	7.	Ou	10.	Yeou
2.	Tcheou	5.	Chin	8.	Ouei	11.	Su
3.	Yn	6.	Se	9.	Shin	12.	Hai

*Cycle sexagésimal ou Kiah-Tsée*

Noms		Noms		Noms		Noms	
N <sup>os</sup> .		N <sup>os</sup> .		N <sup>os</sup> .		N <sup>os</sup> .	
1.	Kia Tse	16.	Ki Mao	31.	Kia Ou	46.	Ki Yeou
2.	Y Tcheou	17.	Kèng Chin	32.	Y Ouei	47.	Kèng Su
3.	Ping Yn	18.	Sin Se	33.	Ping Shin	48.	Sin Hai
4.	Ting Mao	19.	Gin Ou	34.	Ting Yeou	49.	Gin Tse
5.	Vou Chin	20.	Kuei Ouei	35.	Vou Su	50.	Kuei Tcheou
6.	Ki Se	21.	Kia Shin	36.	Ki Hai	51.	Kia Yn
7.	Kèng Ou	22.	Y Yeou	37.	Kèng Tse	52.	Y Mao
8.	Sin Ouei	23.	Ping Su	38.	Sin Tcheou	53.	Ping Chin
9.	Gin Shin	24.	Ting Hai	39.	Gin Yn	54.	Ting Se
10.	Kuei Yeou	25.	Vou Tse	40.	Kuei Mao	55.	Vou Ou
11.	Kia Su	26.	Ki Tcheou	41.	Kia Chin	56.	Ki Ouei
12.	Y Hai	27.	Kèng Yn	42.	Y Se	57.	Kèng Shin
13.	Ping Tse	28.	Sin Mao	43.	Ping Ou	58.	Sin Yeou
14.	Ting Tcheou	29.	Gin Chin	44.	Ting Ouei	59.	Gin Su
15.	Vou Yn	30.	Kuei Se	45.	Vou Shin	60.	Kuei Hai

## CONCORDANCE DES CALENDRIERS

**dans l'année grégorienne 1911**

La Table suivante a pour objet de faire passer, d'un système de comput dans un autre, une date quelconque renfermée dans les limites de l'année grégorienne 1911.

Dans les calendriers musulman, israélite et chinois, dont les mois sont lunaires, le jour de la lune est indiqué, plus ou moins exactement, par le quantième du mois. On donne, dans les pages impaires 7 à 29, le jour de la lune fourni par le calcul astronomique, en comptant un pour le jour civil où tombe la nouvelle lune. Si l'on compare ce jour de la lune avec le premier jour de ces mois, on trouve que les lunes civiles, israélites ou musulmanes, commencent généralement après les nouvelles lunes astronomiques. Quelquefois la différence est de 3 jours, et quelquefois elle est nulle; le plus souvent elle est de 1 ou 2 jours. C'est ainsi que le 1<sup>er</sup> tisseri 5672 répond au deuxième jour de la lune et le 1<sup>er</sup> moharem 1329 au troisième.

On peut même trouver quelquefois, correspondant au premier jour de certains mois israélites ou musulmans, 4 jours pour âge astronomique de la lune; mais, même quand ce fait se présente, la différence réelle n'atteint pas 3 jours, parce que, dans les deux calendriers indiqués, le jour commence avec le coucher du Soleil du jour civil précédent.

## CONCORDANCE DES CALENDRIERS PENDANT L'ANNÉE 1911

## Calendrier

rien	Julien (russe)	Musulman	Israélite	Républicain	Copte	Chinois (76° cycle)
11 v.	1910 19 Déc.	1328 29 Dzou'l- hedjeh	5671 1 Tébeth	119 11 Nivôse	1627 23 Koyhak	47 1 XII <sup>e</sup> mois
	20	1 Moha- rem	2	12	24	2
	27	8 rem	9	19	1 Tubeh	9
	1 Janv.	13 1329	14	24	6	14
	8 1911	20	21	1 Pluviôse	13	21
	17	29	1 Schébat	10	22	1 I <sup>er</sup> mois
er.	19	1 Safar	3	12	24	3 48
	26	8 1329	10	19	1 Amchir	10
	1 Févr.	14	16	25	7	16
rs	7 1911	20	22	1 Ventôse	13	22
	16	29	1 Adar	10	22	1 II <sup>e</sup> mois
	17	1 Rébi 1 <sup>er</sup>	2	11	23	2 48
	25	9 1329	10	19	1 Bar- mhat	10
	1 Mars	13	14	23	5	14
	9 1911	21	22	1 Germinal	13	22
	17	29	1 Nissan	9	21	1 III <sup>e</sup> mois
ril	19	1 Rébi 2 <sup>e</sup>	3	11	23	3 48
	27	9 1329	11	19	1 Bar- mudeh	11
	1 Avril	14	16	24	6	16
	8 1911	21	23	1 Floréal	13	23
	16	29	1 Iyar	9	21	1 IV <sup>e</sup> mois
	17	1 Djou-	2	10	22	2 48
	18	2 mada1 <sup>er</sup>	3	11	23	3
	26	10 1329	11	19	1 Bacho- nes	11
	1 Mai	15	16	24	6	16
	8 1911	22	23	1 Prairial	13	23
	15	29	1 Sivan	8	20	1 V <sup>e</sup> mois
	27	1 Djou-	3	10	22	3 48
	19	3 mada 2 <sup>e</sup>	5	12	24	5
	26	10 1329	12	19	1 Bawne	12
	1 Juin	16	18	25	7	18
	7 1911	22	24	1 Messidor	13	24
	13	28	30	7	19	1 VI <sup>e</sup> mois
	14	29	1 Tamouz	8	20	2 48
	15	1 Redjeb	2	9	21	3

## CONCORDANCE DES CALENDRIERS PENDANT L'ANNÉE 1911

## Calendrier

Grégorien	Julien (russe)	Musulman	Israélite	Républicain	Cophte	Chinois (76° cyc)
1911	1911	1329	5671	119	1627	48
1 Juill.	18 Juin	4 Redjeb	5 Tamouz	12 Messidor	24 Bawne	6 VI <sup>e</sup> m
8	25	11	12	19	1 Abib	13
14	1 Juill.	17	18	25	7 1627	19
20	7	23	24	1 Thermi-	13	25
26	13	29	1 Ab 5671	7 dor 119	19	1 VI <sup>e</sup> n
28	15	1 Schaa-	3	9	21	3 bi.
1 Août	19	5 ban 1329	7	13	25	7
7	25	11	13	19	1 Mesori	13
14	1 Août	18	20	26	8 1627	20
19	6	23	25	1 Fructi-	13	25
24	11	28	30	6 dor 119	18	1 VII <sup>e</sup>
25	12	29	1 Elloul	7	19	2
26	13	1 Rama-	2 5671	8	20	3
1 Sept.	19	7 dan 1329	8	14	26	9
6	24	12	13	19	1 Epag.	14
12	30	18	19	25	1 Tut	20
14	1 Sept.	20	21	27	3 1628	22
18	5	24	25	1 J. Compl.	7	26
22	9	28	29	5 119	11	1 VIII <sup>e</sup>
23	10	29	1 Tisseri	6	12	2
24	11	30	2 5672	1 Vendém.	13	3
25	12	1 Schoual	3	2 120	14	4
1 Oct.	18	7 1329	9	8	20	10
12	29	18	20	19	1 Bobeh	21
14	1 Oct.	20	22	21	3 1628	23
22	9	28	30	29	11	1 IX <sup>e</sup> n
23	10	29	1 Hesvan	30	12	2
24	11	1 Dzoul-	2 5672	1 Brumaire	13	3
1 Nov.	10	9 cadeh	10	9 120	21	11
11	20	19 1329	20	19	1 Hatur	21
14	1 Nov.	22	23	22	4 1628	24
21	8	29	30	29	11	1 X <sup>e</sup> n
22	9	30	1 Kislev	30	12	2
23	10	1 Dzoul-	2 5672	1 Frimaire	13	3
1 Déc.	18	9 hedjeh	10	9 120	21	11
11	28	19 1329	20	19	1 Koybak	21
14	1 Déc.	22	23	22	4 1628	24
20	7	28	29	28	10	1 XI <sup>e</sup>
22	9	1 Moha-	1 Tébeth	30	12	3
23	10	2 rem	2 5672	1 Nivôse	13	4
31	18	10 1330	10	9 120	21	12

## PHÉNOMÈNES ASTRONOMIQUES PRINCIPAUX

OBSERVABLES EN 1911

Sous ce titre on désigne, dans l'ordre de visibilité :

	Pages.
1° Les éclipses de Soleil et de Lune.....	76
2° Les occultations des étoiles par la Lune..	78
3° Les éclipses des satellites de Jupiter et autres phénomènes du système de Jupiter.	79
4° Les aspects des planètes.....	82
5° Les positions des points radiants des étoiles filantes.....	91

# ÉCLIPSES DE SOLEIL ET DE LUNE

EN 1911

(Temps moyen civil, compté de 0h à 24h)

## I. — Les 28 et 29 avril, éclipse totale de Soleil, invisible à Paris.

PHASES	TEMPS MOYEN civil de Paris	DANS LE LIEU	
		Longitude	Latitude
Com <sup>t</sup> de l'écl. gén <sup>le</sup> , le 28.	<sup>h</sup> <sup>m</sup> 19.58,4	157.54' E	32.29' A
Com <sup>t</sup> de l'écl. totale, le 28.	20.54,3	146.11 E	36.45 A
Com <sup>t</sup> de l'écl. cent <sup>le</sup> , le 28.	20.55,3	145.38 E	36.57 A
Eclipse centrale, à midi vrai, le 28 .....	22.25,7	157. 3 E	0.36 A
Fin de l'écl. cent <sup>le</sup> , le 29.	0.18,2	91.49 O	10.58 B
Fin de l'écl. totale, le 29.	0.19,3	91.20 O	11.10 B
Fin de l'écl. gén <sup>le</sup> , le 29.	1.15,0	104.33 O	15.24 B

L'éclipse est visible dans l'Océan Pacifique.

Elle est visible comme éclipse partielle dans les lieux suivants :

LIEU	TEMPS MOYEN CIVIL LOCAL			GRANDEUR le diamètre du Soleil étant un
	Commencement	Plus grande phase	Fin	
Le 28 avril.				
Noukou-Hiva (Marquises).....	<sup>h</sup> <sup>m</sup> 11.55,1	<sup>h</sup> <sup>m</sup> 13.15,9	<sup>h</sup> <sup>m</sup> 14.35,0	0,532
Papeete (Tahiti).. .....	10.44,0	11.59,5	13.18,2	0,528
Le 29 avril.				
Nouméa (N <sup>lle</sup> -Cal.)	6.59,0	7.59,4	9. 6,1	0,775

## II. — Le 13 mai, éclipse de Lune par la pénombre.

Entrée dans la pénombre à 3<sup>h</sup>55<sup>m</sup>.0; milieu de l'éclipse à 6<sup>h</sup>5<sup>m</sup>.8; sortie de la pénombre à 8<sup>h</sup>16<sup>m</sup>.6.

## III. — Le 22 octobre, éclipse annulaire de Soleil, invisible à Paris.

PHASES	TEMPS MOYEN civil de Paris	DANS LE LIEU	
		Longitude	Latitude
	h m		
Com <sup>t</sup> de l'éclipse générale	1.28,9	71°.22' E	38°.11' B
Com <sup>t</sup> de l'écl. annulaire.	2.33,2	57.23 E	44.42 B
Com <sup>t</sup> de l'éclipse centrale.	2.34,9	57.36 E	44.53 B
Eclipse cent <sup>le</sup> à midi vrai.	4. 3,9	115.12 E	10.34 B
Fin de l'éclipse centrale.	6.10,1	175.48 E	7.44 A
Fin de l'éclipse annulaire	6.11,8	175.34 E	7.57 A
Fin de l'éclipse générale.	7.16,2	160.47 E	14.26 A

L'éclipse est visible en Asie et en Océanie.

Elle est visible comme éclipse partielle le 22 octobre, dans les lieux suivants :

LIEU	TEMPS MOYEN CIVIL LOCAL			GRANDEUR le diamètre du Soleil étant un
	Commencement	Plus grande phase	Fin	
	h m	h m	h m	
Hanoï (Tonkin)...	8.46,1	10.15,2	11.54,1	0.932
Hué (Annam)....	9. 1,5	10.33,3	12.14,3	0.877
Saïgon (Cochinchine).	9. 7,8	10.39,2	12.19,1	0.739
Yanaon (Inde franç.).	7.11,5	8.14,2	9.24,2	0.404

## IV. — Le 6 novembre, éclipse de Lune par la pénombre.

Entrée dans la pénombre à 13<sup>h</sup>48<sup>m</sup>.7; milieu de l'éclipse à 15<sup>h</sup>46<sup>m</sup>.0; sortie de la pénombre à 17<sup>h</sup>43<sup>m</sup>.4.

## OCCULTATIONS DES ÉTOILES VISIBLES A PARIS

(Temps moyen civil, compté de oh à 24h)

1911	NOM	Grandeur	IMMERSION		ÉMERSION	
			Temps moyen civil	Angle zénith	Temps moyen civil	Angle zénith
			h m		h m	
Janv. 11	♉ Taureau..	4,2	18.19,8	127°	19.23,6	258
11	♉ 72 Taureau..	5,4	18.51,6	106	20. 1,4	267
12	♉ 125 Taureau..	5,1	22.36,0	105	23.37,9	199
13	♉ 139 Taureau..	4,7	6. 2,8	66	*6.48,7	227
26	♏ Ophiuchus	4,7	5.40,2	144	6.55,9	301
28	♐ Sagittaire.	3,5	7.13,1	119	8.29,4	297
Févr. 7	♉ A Taureau..	4,5	17.27,5	50	18.20,8	300
21	♏ Scorpion..	2,6	2. 7,8	82	2.34,1	35
Mars 7	♉ A Taureau..	4,5	0. 8,0	35	*0.58,3	230
21	♏ 22 Scorpion..	4,8	0.56,0	184	1.53,2	282
28	♑ Verseau..	4,3	5.37,9	127	6.38,4	258
Mai 4	♊ Gémeaux..	5,5	0.29,7	357	0.47,6	315
13	♎ Balance...	4,3	3. 6,1	95	4.15,9	230
Juin 10	♏ 22 Scorpion..	4,8	21.50,3	106	23. 9,1	315
Juill. 12	♐ Sagittaire.	4,8	2.55,9	337	3.20,0	296
Août 10	♏ 33 Capric...	5,3	2.42,9	333	3.14,8	275
Oct. 6	♑ 1 Verseau..	4,5	2.19,8	334	3. 2,0	240
6	♑ 2 Verseau..	4,6	3. 1,6	58	*3.48,2	160
Nov. 29	♑ 1 Verseau..	4,5	20.51,1	327	21.23,7	260
29	♑ 2 Verseau..	4,6	21.27,1	61	22.24,0	160
Déc. 7	♉ 136 Taureau.	4,6	1.50,1	11	2.33,7	280
24	♏ 33 Capric...	5,3	17.33,1	8	18.36,4	230

(\*) L'étoile est sous l'horizon.

NOTA. — L'origine de l'angle au zénith est l'intersection du grand cercle mené du centre de la Lune au zénith de l'observateur, avec le contour du disque lunaire. Il est compté dans le sens indiqué par l'ordre successif des points suivants du disque lunaire: Point nord-deuxième bord-Point sud. sans se rapporter à une image directe, c'est-à-dire celle qui est vue dans une lunette qui ne renverse pas les objets. Le point nord est l'intersection de la partie boréale du cercle de déclinaison passant par le centre de la Lune avec le contour de son disque; le deuxième bord est celui qui passe le plus tard au méridien.



# ÉCLIPSES DES SATELLITES DE JUPITER ET AUTRES PHÉNOMÈNES DU SYSTÈME DE JUPITER EN 1911, visibles à Paris

(Temps moyen civil, compté de 0<sup>h</sup> à 24<sup>h</sup>)

v.		h m	Janv.		h m	Févr.		h m
2	I E. c.	7.30	31	II P. c.	6.47	20	I Em.	5.34
4	I P. c.	5.41				21	I P. f.	2.42
5	III E. c.	5.12	Févr.			23	II E. c.	6.12
5	I Em.	5.14	2	II Em.	3.31	25	II P. c.	3.37
5	III E. f.	6.45	3	III Im.	2.10	25	II P. f.	6.10
8	II Em.	6.19	3	III Em.	3.25	27	I E. c.	4. 7
11	I P. c.	7.38	4	I E. c.	3.59	28	I P. c.	2.21
12	I E. c.	3.51	5	I P. c.	2.19	28	III P. c.	3.37
12	I Em.	7.10	5	I P. f.	4.30	28	I P. f.	4.32
13	I P. f.	4.19	6	I Em.	1.51	28	III P. f.	4.33
15	II E. c.	4. 4	9	II Em.	6. 5			
16	III P. c.	3.48	10	III E. f.	2.30	Mars		
16	III P. f.	5.17	10	III Im.	6. 8	1	I Em.	1.52
17	II P. f.	4. 9	11	I E. c.	5.52	4	II P. c.	6. 3
19	I E. c.	5.45	12	I P. c.	4.12	6	II Em.	2.47
20	I P. c.	4. 3	12	I P. f.	6.23	6	I E. c.	6. 0
20	I P. f.	6.14	13	I Em.	3.43	7	I P. c.	4.11
21	I Em.	3.35	16	II E. c.	3.38	8	I E. c.	0.28
22	II E. c.	6.38	17	III E. c.	4.59	8	I Em.	3.41
24	II P. c.	4.11	17	III E. f.	6.27	9	I P. f.	0.48
24	II P. f.	6.46	18	II P. c.	1. 9	13	II E. c.	0.39
27	I P. c.	5.57	18	II P. f.	3.42	13	II Em.	5.12
28	I Em.	5.29	19	I P. c.	6. 3	14	I P. c.	5.59
29	I P. f.	2.37	20	I E. c.	2.14	15	II P. f.	0.10

remier, II deuxième, III troisième, IV quatrième satellite.

Abbreviations. — Eclipse, commencement E. c., fin E. f.; occultation, immersion Im., émergence Em.; passage du satellite sur le disque de la planète, commencement P. c., fin P. f.

voir, pour plus de détails, la *Connaissance des Temps* pour 1911 (Explanations et usage des articles).

# ÉCLIPSES DES SATELLITES DE JUPITER ET AUTRES PHÉNOMÈNES DU SYSTÈME DE JUPITER EN 1911, visibles à Paris (*suite*)

(Temps moyen civil, compté de oh à 24h)

Mars		h m	Avril		h m	Avril		h m	Mai		h m
15	I E. c.	2.21	5	II P. c.	4.34	29	III E. f.	2	1	I P. f.	
15	I Em.	5.28	6	II E. c.	21.44	30	II P. c.		1	I Im.	2
16	I P. c.	0.26	7	II Em.	1.24	30	I Im.		1	II E. f.	2
16	I P. f.	2.36	7	I E. c.	2.30	30	II P. f.		1	I Em.	2
16	I Em.	23.55	7	I Em.	5.12	30	I P. c.	2	2	I P. f.	2
18	III Im.	0.53	8	I P. c.	0.11				7	III Im.	
18	III Em.	1.37	8	I P. f.	2.21				7	III E. f.	
20	II E. c.	3.14	8	I Em.	23.38				7	II P. c.	
21	II P. c.	23.59	12	III P. c.	0.43				8	I P. c.	
22	II P. f.	2.30	12	III P. f.	1.25				8	II Im.	2
22	I E. c.	4.15	14	II E. c.	0.20				8	I Im.	2
23	I P. c.	2.13	14	II Em.	3.41				9	II E. f.	
23	I P. f.	4.23	14	I E. c.	4.23				9	I E. f.	
24	I Em.	1.41	15	I P. c.	1.55				9	I P. c.	1
24	I P. f.	22.50	15	I P. f.	4.5				9	I P. f.	2
25	III E. c.	0.47	15	II P. f.	22.28				15	II Im.	
25	III E. f.	2.11	15	I E. c.	22.51				16	I Im.	
25	III Im.	4.24	16	I Em.	1.22				16	II E. f.	
25	III Em.	5.5	16	I P. f.	22.32				16	I P. c.	
29	II P. c.	2.17	19	III P. c.	4.1				16	I P. f.	
29	II P. f.	4.49	19	III P. f.	4.45				17	II P. f.	
30	I P. c.	3.59	21	II E. c.	2.56				17	I E. f.	
30	II Em.	23.6	22	I P. c.	3.39				23	II Im.	
31	I E. c.	0.36	22	II P. c.	22.10				23	I Im.	
31	I Em.	3.27	23	II P. f.	0.42						
31	I P. c.	22.25	23	I E. c.	0.45						
			23	I Em.	3.5						
Avril			23	I P. c.	22.5						
1	I P. f.	0.36	24	I P. f.	0.16						
1	III E. c.	4.45	24	I Em.	21.31						
4	III P. f.	22.2	29	III E. c.	20.36						

# ECLIPSES DES SATELLITES DE JUPITER ET AUTRES PHÉNOMÈNES DU SYSTEME DE JUPITER EN 1911, visibles à Paris (*fin*)

(Temps moyen civil, compté de 0h à 24h)

i		h m		Juin		h m		Juill.		h m	
23	I P. c.	23.	29	11	III E. c.	20.	28	18	II Im.	21.	3
24	I P. f.	1.	41	11	III E. f.	21.	48	24	III E. c.	20.	22
24	II P. c.	20.	13	15	I P. c.	23.	17	24	I P. c.	21.	31
24	III P. c.	20.	15	16	I Im.	20.	28	24	III E. f.	21.	41
24	I Im.	20.	42	16	II Im.	21.	51	25	I E. f.	22.	6
24	III P. f.	21.	30	16	I E. f.	23.	36	27	II P. f.	20.	34
24	II P. f.	22.	47	18	III Em.	21.	52	31	III Em.	20.	48
24	I E. f.	23.	24	19	III E. c.	0.	26				
25	I P. f.	20.	7	23	I Im.	22.	17	Août			
31	I P. c.	1.	15	24	II Im.	0.	17	1	I Im.	20.	34
31	I Im.	22.	27	24	I P. f.	21.	46	2	I P. f.	20.	7
31	II P. c.	22.	30	25	II P. f.	21.	19	3	II P. c.	20.	31
31	III P. c.	23.	35	25	III Im.	23.	51	5	II E. f.	20.	45
								9	I P. c.	19.	50
								10	I E. f.	20.	25
n				Juill.							
1	III P. f.	0.	56	1	I P. c.	21.	24	Sept.			
1	II P. f.	1.	4	1	I P. f.	23.	36	9	I Im.	19.	20
1	I E. f.	1.	19	2	II P. c.	21.	8	10	I P. f.	18.	55
1	I P. f.	21.	53	2	I E. f.	21.	54	17	I P. c.	18.	41
2	II E. f.	21.	10	4	II E. f.	20.	58				
8	I Im.	0.	14	8	I P. c.	23.	16	Déc.			
8	II P. c.	0.	48	9	I Im.	20.	26	15	III Em.	7.	28
8	I P. c.	21.	29	13	III P. c.	21.	4	16	I Em.	7.	18
8	I P. f.	23.	40	13	III P. f.	22.	54	24	II P. f.	6.	58
9	I E. f.	21.	41	16	I Im.	22.	18	31	I P. c.	6.	21
9	II E. f.	23.	47	17	I P. f.	21.	49	31	II P. c.	7.	9
				18	I E. f.	20.	12				

## ASPECTS DES PLANÈTES

(Temps moyen civil, compté de 0h à 24h)

1911	HEURES	PHÉNOMÈNES
Janv. 1	7	♂ dans ☿.
1	8	♀ stationnaire.
1	10	♀ ♂ ☾ ..... ♀ 3.26' N.
1	21	♄ ♂ ☾ ..... ♄ 4.14' N.
2	0	♀ ♂ ☾ ..... ♀ 5.14' N.
2	5	♂ stationnaire.
3	16	☉ au périhélie.
5	2	♀ au périhélie.
5	3	♀ ♂ ♄ ..... ♀ 1.57' N.
5	18	♀ ♂ ♀ ..... ♀ 2.50' N.
6	6	♀ ♂ ♄ ..... ♀ 0.41' S.
7	13	♀ à l'aphélie.
9	5	♂ ♂ ☾ ..... ♂ 1.4' S.
10	11	♀ ♂ inférieure ☉.
11	9	♀ au périhélie.
11	12	♂ ☉.
11	13	♂ au périhélie.
13	0	☾ au périhélie.
14	16	♂ ♂ ☾ ..... ♀ 5.11' S
15	9	plus grande latitude heliocentrique N
16	13	♄ ♂ ☉.
17	8	♄ à l'apogée.
21	1	☾ appulse θ Vierge ..... ★ 0.3,8
21	4	☉ entre dans ♊.
21	5	♂ ☐ ●.
21	15	♀ stationnaire.
23	6	♂ ♂ ☾ ..... ♀ 0.57' N
24	20	☾ à l'apogée.
25	5	☾ appulse 19 Scorpion... ★ 0.1,
26	23	♂ ♂ ☾ ..... ♂ 2.59' N
28	6	♀ ♂ ☾ ..... ♀ 5.59' N

## ASPECTS DES PLANÈTES (suite)

(Temps moyen civil, compté de 0h à 24h)

1911	HEURES	PHÉNOMÈNES	
Janv. 29	7	♂ ☾ .....	♂ 4.17' N.
30	6	♀ plus grande latitude héliocentrique S.	
31	2	♀ ☾ ♄ Sagittaire. ....	★ 0.10 N.
31	15	♀ ☾ .....	♀ 3.37 N.
Févr. 2	17	♀ plus grande elongation.	25.17 O.
3	11	♂ ☐ ☉.	
5	13	♂ ☾ .....	♂ 1.18 S.
7	21	♀ dans ☿.	
9	16	♂ au périhélie.	
10	17	♀ ☾ ♂ .....	♀ 0.5 N.
11	0	♂ ☾ .....	♂ 5.13 S.
18	2	♀ à l'aphélie.	
19	18	♂ ☾ .....	♂ 1.31 N.
19	18	☉ entre dans ♏.	
21	17	♂ à l'apogée.	
24	23	♂ ☾ .....	♂ 3.55 N.
25	18	♂ ☾ .....	♂ 4.27 N.
27	14	♀ ☾ .....	♀ 3.10 N.
Mars 1	8	♂ stationnaire.	
2	18	♀ ☾ .....	♀ 2.20 N.
3	9	♀ ☾ ♉ Verseau .....	★ 0.4 N.
4	23	♂ ☾ .....	♂ 1.39 S.
6	17	♂ au périhélie.	
10	6	♂ ☾ .....	♂ 5.22 S.
10	11	♀ plus grande latitude héliocentrique S.	
11	10	♂ ☾ ♂ .....	♂ 0.23 S.
14	11	♀ à l'apogée.	
19	2	♂ ☾ .....	♂ 1.47 N.
20	13	♀ ☾ supérieure ☉.	
21	13	♂ à l'apogée.	
21	18	☉ entre dans ♈, comm <sup>t</sup> du printemps.	

## ASPECTS DES PLANÈTES (suite)

(Temps moyen civil, compté de oh à 24h)

1911	HEURES	PHÉNOMÈNES
Mars	25 5	♄ ♂ ☾ ..... ♄ 4.39' N
	26 0	♂ ♂ ☾ ..... ♂ 4.15 N
	27 13	♀ dans ☿.
	29 6	♀ ♂ ☿ ..... ♀ 2.25 N
	29 11	♂ dans ☿.
	31 0	♂ stationnaire.
	31 7	♀ ♂ ☾ ..... ♀ 2.22 N
Avril	1 11	♂ ♂ ☾ ..... ♄ 1.58 S
	1 18	♀ ♂ ☾ ..... ♀ 0.14 N
	2 8	☾ au périégée.
	3 2	♂ au périhélie.
	6 11	♂ ♂ ☾ ..... ♄ 5.31 S.
	9 19	♂ ☐ ☉.
	10 23	♂ ♂ ☿ ..... ♀ 4.41 N.
	13 9	♂ plus grande latitude héliocentrique N.
	15 1	♂ plus grande elongation. 19.32 E.
	15 5	♄ ♂ ☾ ..... ♄ 1.41 N.
	18 7	☾ à l'apogée.
	20 12	♄ ☐ ☉.
	21 6	☉ entre dans ♊.
	21 14	♄ ♂ ☾ ..... ♄ 4.45 N.
	24 1	♂ ♂ ☾ ..... ♂ 3.45 N.
	24 23	♂ stationnaire.
	28 —	Eclipse de ☉, invisible à Paris.
	29 3	♄ ♂ ☾ ..... ♄ 2.17 S.
	29 14	♂ ♂ ☾ ..... ♀ 1.18 N.
	29 23	♀ au périhélie.
	30 9	☾ au périégée.
Mai	1 5	♄ ♂ ☉.
	1 6	♄ ♂ ☉.
	1 7	♄ à l'apogée.

## ASPECTS DES PLANÈTES (suite)

(Temps moyen civil, compté de 0h à 24h)

1911	HEURES	PHÉNOMÈNES
Mai	1 13	♀ ♂ ☾ ..... ♀ 1.29 S.
	2 13	♂ au périégée.
	3 17	♂ ♂ ☾ ..... ♂ 5.34 S.
	4 17	♂ stationnaire.
	5 18	♀ ♂ inférieure ☉.
	6 20	♀ dans ☿.
	8 2	♀ au périégée.
	10 11	♀ ♂ ♄ ..... ♀ 1.10 N.
	12 5	♂ ♂ ☾ ..... ♂ 1.19 N.
	13 —	Eclipse de ☾, en partie visible à Paris.
	15 19	☾ à l'apogée.
	17 1	♀ à l'aphélie.
	18 19	♀ stationnaire.
	18 21	♂ ♂ ☾ ..... ♂ 4.43 N.
	22 1	♀ plus grande latitude héliocentrique N.
	22 5	☉ entre dans ♀.
	23 2	♂ ♂ ☾ ..... ♂ 2.19 N.
	26 17	♀ ♂ ☾ ..... ♀ 4.4 S.
	26 19	♄ ♂ ☾ ..... ♄ 2.38 S.
	28 17	☾ au périégée.
	29 3	♀ ♂ ♄ ..... ♀ 1.35 S.
	30 3	♀ ♂ ☿ ..... ♀ 2.59 N.
	31 3	♂ ♂ ☾ ..... ♂ 5.32 S.
	31 5	♀ ♂ ☾ ..... ♀ 2.35 S.
juin	1 21	♀ plus grande elongation. 24.15 O.
	6 10	♀ plus grande latitude héliocentrique S.
	7 5	♂ plus grande latitude héliocentrique S.
	8 5	♂ ♂ ☾ ..... ♂ 1.0 N.
	11 23	☾ à l'apogée.
	15 2	♂ ♂ ☾ ..... ♂ 4.35 N.
	21 1	♂ ♂ ☾ ..... ♂ 0.12 N.

## ASPECTS DES PLANÈTES (suite)

(Temps moyen civil, compte de 0h à 24h)

1911	HEURES	PHÉNOMÈNES
Juin 22	14	☉ entre dans ♋, commencement de l'été
23	6	♀ ♉ 83 Ecrevisse..... ★ 0° 6' N
23	11	♂ ♉ ☾ ..... ♀ 3. 3 S
25	11	☿ dans ☿.
25	21	☿ ♉ ☾ ..... ☿ 3.32 S
26	3	☾ au périégée.
27	15	♂ ♉ ☾ ..... ♂ 5.28 S
29	17	♀ ♉ ☾ ..... ♀ 3.40 S
30	1	☿ au périhélie.
Juill. 1	21	♂ au périhélie.
2	21	Z stationnaire.
3	7	☉ à l'apogée.
4	1	☿ ♉ supérieure ☉.
5	9	Z ♉ ☾ ..... Z 0.58 N
5	18	☿ à l'apogée.
7	20	♀ plus grande elongation. 45.29 E
8	14	☿ ♉ ♂ ..... ☿ 2.19 N
9	3	☾ à l'apogée.
10	8	☿ plus grande latitude héliocentrique N
12	6	♂ ♉ ☾ ..... ♂ 4.28 N
13	5	♀ ♉ ♉ Lion..... ★ 0.17 S
14	19	♂ à l'apogée.
14	21	♂ ♉ ☉.
15	3	☿ ♉ ♉ Ecrevisse..... ★ 0.19 S
17	2	♀ dans ☿.
19	20	♂ ♉ ☾ ..... ♂ 2. 0 S
20	12	♂ au périégée.
20	23	♂ ♉ ☾ ..... ♀ 3.33 S
21	7	♂ ♉ ☉.
24	1	☉ entre dans ♋.
24	11	☾ au périégée.



## ASPECTS DES PLANÈTES (suite)

(Temps moyen civil, compté de oh à 24h)

1911	HEURES	PHÉNOMÈNES			
juill. 25	3	♄	♂	☾ .....	♄ 5.29 S.
27	8	♅	♂	☾ .....	♅ 4. 6 S.
28	21	♀	♂	☾ .....	♀ 5.47 S.
29	14	♅	♂	♌ Lion .....	★ 0. 9 S.
30	1	♄	☐	☉.	
Août 1	19	♄	♂	☾ .....	♄ 1.13 N.
2	19	♅	dans ☿.		
3	8	♅	♂	♌ Lion .....	★ 0.15 N.
5	15	☾		à l'apogée.	
6	16	♀	♂	♌ Lion .....	★ 0.12 S.
8	11	♄	♂	☾ .....	♄ 4.28 N.
9	5	♂	☐	☉.	
13	1	♅		à l'aphélie.	
13	4	♅		plus grande elongation.	27.23 E.
13	19	♄	☐	☉.	
15	16	♀		plus grand éclat.	
17	4	♂	♂	♄ .....	♂ 0.21 N.
17	8	♄	♂	☾ .....	♄ 4. 2 S.
17	8	♂	♂	☾ .....	♂ 3.41 S.
20	8	♀		à l'aphélie.	
21	11	☾		au périgée.	
21	13	♄	♂	☾ .....	♄ 5 36 S.
24	7	☉		entre dans ♍.	
25	8	♀		stationnaire.	
25	16	♅	♂	☾ .....	♅ 7.53 S.
26	0	♀	♂	☾ .....	♀ 10.23 S.
27	2	♅		stationnaire.	
29	10	♄	♂	☾ .....	♄ 1.41 N.
Sept. 2	7	♄		à l'apogée.	
2	10	♅		plus grande latitude héliocentrique S.	

## ASPECTS DES PLANÈTES (suite)

(Temps moyen civil, compté de 0h à 24h)

1911	HEURES	PHÉNOMÈNES
Sept. 2	20	♄ stationnaire.
4	17	♅ ☿ ☾ ..... ♅ 4.35 N.
6	22	♄ au périgée.
9	15	♄ ☿ inférieure ☉.
11	23	♀ plus grande latitude héliocentrique S.
13	14	♄ ☿ ☾ ..... ♄ 4.22 S.
14	13	♂ ☿ ☾ ..... ♂ 4.32 S.
15	12	♀ ☿ inférieure ☉.
16	4	♀ au périgée.
17	6	☾ au périgée.
17	22	♄ ☿ ☾ ..... ♄ 5.46 S.
18	22	♄ stationnaire.
21	4	♄ ☿ ☾ ..... ♄ 4.32 S.
21	10	♄ dans ☿.
21	11	♀ ☿ ☾ ..... ♀ 13.14 S.
24	4	☉ entre dans ♈, comm <sup>e</sup> de l'automne.
24	16	♄ ☿ ♀ ..... ♄ 9.26 N
25	12	♄ plus grande elongation. 17.50 O
26	0	♄ au périhélie.
26	4	♄ ☿ ☾ ..... ♄ 2.11 N
30	3	☾ à l'apogée.
Oct. 2	0	♅ ☿ ☾ ..... ♅ 4.44 N
5	23	♅ stationnaire.
6	7	♄ plus grande latitude héliocentrique N
6	20	♀ stationnaire.
10	19	♄ ☿ ☾ ..... ♄ 4.27 S
12	6	♂ ☿ ☾ ..... ♂ 4.21 S
12	7	☾ au périgée.
15	4	♄ ☿ ☾ ..... ♄ 5.53 S

## ASPECTS DES PLANÈTES (suite)

(Temps moyen civil, compté de oh à 24h)

1911	HEURES	PHÉNOMÈNES
Oct. 18	7	♄ □ ☉.
18	9	♂ stationnaire.
18	19	♀ ♂ ☾ ..... ♀ 7.39' S.
20	0	♄ □ ☉.
20	0	♀ plus grand éclat.
22	2	♂ ♂ ☾ ..... ♀ 0.28 N.
22	—	Eclipse de ☉, invisible à Paris.
23	21	♂ ♂ supérieure ☉.
24	0	♄ ♂ ☾ ..... ♀ 2.40 N.
24	13	☉ entre dans ♍.
27	23	♄ stationnaire.
27	23	☾ à l'apogée.
29	9	♄ ♂ ☾ ..... ♄ 4.48 N.
29	18	♂ dans ☿.
30	7	♂ à l'apogée.
Nov. 1	13	♂ dans ☿.
6	—	Eclipse de ☾, en partie visible à Paris.
7	0	♄ ♂ ☾ ..... ♄ 4.18 S.
7	6	♀ dans ☿.
7	19	♂ ♂ ☾ ..... ♀ 1.50 S.
8	9	♂ ♂ ☾ ..... ♂ 2.53 S.
8	18	☾ au périgée.
9	0	♂ à l'aphélie.
10	5	♄ au périgée.
10	6	♄ ♂ ☉.
11	10	♄ ♂ ☾ ..... ♄ 5.52 S.
16	14	♄ à l'apogée.
16	19	♀ ♂ ☾ ..... ♀ 1.13 S.
17	0	♂ au périgée.
18	16	♄ ♂ ☉.

## ASPECTS DES PLANÈTES (fin)

Temps moyen civil, compté de oh à 24h)

1911	HEURES	PHÉNOMÈNES	
Nov. 20	19	$\mathbb{Z}$ $\odot$ $\mathbb{C}$ .....	$\mathbb{Z}$ 3. 7' N.
22	9	$\mathbb{Z}$ $\odot$ $\mathbb{C}$ .....	$\mathbb{Z}$ 1.28 N.
23	10	$\odot$ entre dans $\Rightarrow$ .	
24	16	$\mathbb{C}$ à l'apogée.	
25	5	$\mathbb{Q}$ $\odot$ $\odot$ .	
25	18	$\mathbb{H}$ $\odot$ $\mathbb{C}$ .....	$\mathbb{H}$ 4.44 N.
26	2	$\mathbb{Q}$ plus grande elongation.	46.43 O.
27	1	$\mathbb{Q}$ $\odot$ $\emptyset$ Vierge.....	$\star$ 0. 8 S.
29	9	$\mathbb{Z}$ plus grande latitude héliocentrique.	S.
Déc. 4	8	$\mathbb{H}$ $\odot$ $\mathbb{C}$ .....	$\mathbb{H}$ 4. 5 S.
5	4	$\mathbb{Q}$ $\odot$ $\mathbb{C}$ .....	$\mathbb{Q}$ 0.50 S.
7	1	$\mathbb{C}$ au périégée.	
7	10	$\mathbb{Z}$ $\odot$ $\lambda$ Sagittaire .....	$\star$ 0. 1 N.
7	22	$\mathbb{Z}$ plus grande elongation.	20.53 E.
8	18	$\mathbb{H}$ $\odot$ $\mathbb{C}$ .....	$\mathbb{H}$ 5.45 S.
10	20	$\mathbb{Q}$ au périhélie.	
16	6	$\mathbb{Z}$ stationnaire.	
16	15	$\mathbb{Q}$ $\odot$ $\mathbb{C}$ .....	$\mathbb{Q}$ 3.39 N
18	9	$\mathbb{Z}$ dans $\infty$ .	
18	13	$\mathbb{Z}$ $\odot$ $\mathbb{C}$ .....	$\mathbb{Z}$ 3.35 N
19	20	$\mathbb{Z}$ $\odot$ $\beta_1$ Scorpion.....	$\star$ 0.16 N
21	12	$\mathbb{Z}$ $\odot$ $\mathbb{C}$ .....	$\mathbb{Z}$ 5.43 N
22	2	$\mathbb{C}$ à l'apogée.	
22	23	$\odot$ entre dans $\mathbb{X}$ , comm <sup>t</sup> de l'hiver.	
23	0	$\mathbb{Z}$ au périhélie.	
23	3	$\mathbb{H}$ $\odot$ $\mathbb{C}$ .....	$\mathbb{H}$ 4.36 N
25	16	$\mathbb{Z}$ $\odot$ inférieure $\odot$ .	
26	5	$\mathbb{Z}$ $\odot$ $\mu$ Sagittaire.....	$\star$ 0. 5 S
26	15	$\mathbb{Z}$ à l'apogée.	
29	17	$\mathbb{Q}$ stationnaire.	
31	16	$\mathbb{H}$ $\odot$ $\mathbb{C}$ .....	$\mathbb{H}$ 4. 1 S

## NOTE EXPLICATIVE

DU

## TABLEAU DES POINTS RADIANTS DES ÉTOILES FILANTES.

Dans les pages suivantes, nous fournissons les positions des points de divergence des principaux groupes d'étoiles filantes. Les points de divergence ou les points radiants indiquent, dans l'espace, le centre d'une petite région d'où paraissent se répandre sur la voûte céleste, périodiquement à certaines époques de l'année, des essaims de météores.

Dans chaque nuit de l'année, on peut, d'après les données fournies, évaluer à environ six ou sept le nombre des points radiants qui apparaissent dans les diverses constellations du ciel, mais pour la plus grande partie de ces lieux on ne possède que des indications très vagues sur la position.

La quantité des météores appartenant à une même source et la durée de l'émanation sont très variables ; pour quelques-uns, elle atteint à peine quelques heures, pour d'autres elle se prolonge au delà de quelques semaines, et les divers corpuscules d'un même flux sillonnent le ciel dans toutes les directions et s'éteignent après une courte visibilité à une distance plus ou moins considérable du point de départ.

L'observation de ce phénomène offre à plusieurs égards un haut intérêt scientifique, surtout depuis que les travaux des astronomes ont permis de constater que certains essaims de météores et certaines comètes effectuent leur mouvement autour du Soleil sur une même trajectoire.

Par la détermination de la position du point radiant et la connaissance de l'époque de l'année où l'observateur aperçoit, pour un de ces courants, le plus grand nombre de corpuscules, il devient possible, en effet, de calculer les éléments de l'orbite. En comparant les éléments des essaims d'étoiles filantes aux éléments des comètes, on est arrivé dans plusieurs cas à reconnaître avec certitude l'identité entre les deux genres d'orbites. Ce Tableau a été dressé d'après les données de M. Denning.

## ÉPOQUES ET POSITIONS

en ascension droite et en déclinaison  
du centre d'émanation des principaux essaims  
d'étoiles filantes.

N <sup>os</sup>	ÉPOQUES	R	D	ÉTOILE VOISINE
1	2 janvier.	119°	+16°	ζ Écrevisse.
2	2-3 janvier	232	+49	β Bouvier.
3	4-11 janvier.	180	+35	N Chevelure.
4	18 janvier.	232	+36	ζ Couronne.
5	28 janvier.	236	+25	α Couronne.
6	janvier.	105	+44	63 Cocher.
7	16 février.	74	+48	α Cocher.
8	7 mars.	233	—18	β Scorpion.
9	7 mars.	244	+15	γ Hercule.
10	9 avril.	255	+36	π Hercule.
11	16-30 avril.	206	+13	η Bouvier.
12	19-30 avril.	271	+33	104 Hercule.
13	29 avril-2 mai.	326	— 2	α Verseau.
14	22 mai.	232	+25	α Couronne.
15	23-25 juillet.	48	+43	β Persée.
16	25-28 juillet.	335	+26	ι Pégase.
17	26-29 juillet.	342	—34	δ Poisson aust.
18	27 juillet.	7	+32	δ Andromède.
19	27-29 juillet.	341	—13	δ Verseau.
20	27 juillet-4 août.	29	+36	β Triangle.
21	31 juillet.	310	+44	α Cygne.
22	7-11 août.	295	+54	χ Cygne.
23	7-12 août.	292	+70	δ Dragon.
24	8-9 août.	5	+55	α Cassiopée.
25	9-11 août.	44	+56	η Persée.
26	9-14 août.	9	—19	β Baleine.
27	12-13 août.	345	+50	3084 Bradley.
28	12-16 août.	61	+48	μ Persée.
29	20 et 25 août.	6	+11	γ Pégase.
30	21-23 août.	291	+60	ο Dragon.
31	23 août-1 <sup>er</sup> sept.	282	+41	α Lyre.
32	25-30 août.	237	+65	η Dragon.
33	3 septembre.	354	+38	14 Andromède

## ÉPOQUES ET POSITIONS

en ascension droite et en déclinaison  
du centre d'émanation des principaux essaims  
d'étoiles filantes. (Suite.)

N <sup>os</sup>	ÉPOQUES	R	D	ÉTOILE VOISINE
34	3-14 septembre.	346°	+ 3°	β-γ Poissons.
35	6-8 septembre.	62	+37	ε Persée.
36	8-10 septembre.	78	+23	ζ Taureau.
37	13 septembre.	68	+ 5	236 Piazzi 1V <sup>h</sup> .
38	15-20 septembre.	10	+35	β Andromède.
29	15 et 22 septembre.	6	+11	γ Pégase.
39	20-21 septembre.	103	+68	42 Girafe.
40	21-22 septembre.	74	+44	α Cocher.
41	21 et 25 septembre.	30	+36	β Triangle.
42	21 septembre.	31	+18	α Bélier.
43	29 sept.-9 oct.	24	+17	γ Bélier.
42	7 octobre.	31	+18	α Bélier.
44	8 octobre.	43	+56	η Persée.
45	15 et 29 octobre.	108	+23	δ Gémeaux.
46	18-20 octobre.	90	+15	ν Orion.
47	18-27 octobre.	108	+12	β Petit Chien.
48	20-27 octobre.	328	+62	α Céphée.
49	21-25 octobre.	112	+30	β Gémeaux.
50	octobre.	29	+ 8	ξ <sup>1</sup> Baleine.
51	31 octobre-4 nov.	43	+22	ε Bélier.
52	1-8 novembre.	58	+20	A Taureau.
53	13-14 novembre.	53	+32	ο Persée.
54	13-14 novembre.	149	+23	ζ Lion.
55	13-14 novembre.	279	+56	2348 Bradley.
56	16 et 25-28 nov.	154	+40	μ Gr. Ourse.
57	20 et 27 novembre.	62	+22	ω <sup>2</sup> Taureau.
58	27 novembre.	25	+43	γ Andromède.
48	28 novembre.	328	+62	α Céphée.
44	1 <sup>er</sup> décembre.	43	+56	η Persée.
59	1 <sup>er</sup> -10 décembre.	117	+32	α-β Gémeaux.
60	6 décembre.	80	+23	ζ Taureau.
61	6-13 décembre.	149	+41	254 Piazzi 1X <sup>h</sup> .
62	9-12 décembre.	107	+33	α Gémeaux.
63	10-12 décembre.	130	+46	ι Gr. Ourse.

N° 12. — Flux considérable d'étoiles filantes qui a provoqué plusieurs fois de nombreuses chutes de météores. Les annales chinoises fournissent déjà, plusieurs siècles avant notre ère, des renseignements sur ce phénomène intéressant. Cet essaim se rattache à la comète I de 1861.

N° 17. — Seulement observable dans l'hémisphère austral; cet essaim fut particulièrement riche en 1840 et en 1865.

*Août 9 à 14.* — Durant cette période apparaît le riche essaim de corpuscules qui porte le nom de *courant de Saint-Laurent*. Le nombre des points de divergence visibles est très élevé et atteint, selon J.-J. Schmidt, le chiffre de 40.

N° 25. — Centre d'une région elliptique très allongée; ce flux de météores est en connexion avec la comète III de 1862.

N° 54. — C'est l'essaim si connu des Léonides, qui circule dans l'orbite de la comète I de 1866. Le nombre des météores aperçus devient un maximum après des périodes successives distantes les unes des autres d'environ 33 ans.

N° 58. — Centre d'une région d'émanation très étendue et très irrégulière.

Cet essaim, qui est en connexion avec la comète Biela, a donné lieu, en 1872 et en 1885, à un grand flux d'étoiles.

*Décembre 6 à 13.* — Les essaims de cette époque ne sont pas actuellement très riches; mais, dans le passé, il y a eu, à cette époque, plusieurs fois, des chutes considérables d'étoiles filantes.



**SYSTÈME SOLAIRE**

---

Soleil.....	96
Lune.....	113
Terre.....	127
Éléments du système solaire.....	183
Satellites.....	191
Comètes périodiques dont le retour a été observé.....	198
Comètes apparues en 1909.....	203

## SOLEIL

**Écliptique.** — Le centre du Soleil, dans son mouvement apparent, décrit une trajectoire nommée *écliptique*. C'est au plan renfermant cette trajectoire, ainsi qu'au plan de l'équateur céleste, que les astronomes rapportent tous les éléments du système solaire. L'équateur céleste est l'intersection de la sphère céleste avec le plan de l'équateur terrestre.

**Obliquité de l'écliptique.** — On donne ce nom à l'angle formé par le plan de l'écliptique avec le plan de l'équateur céleste; sa valeur est  $23^{\circ}27'$  environ.

L'obliquité de l'écliptique n'est pas fixe; elle est soumise à un certain nombre de variations dont les principales sont les suivantes :

1<sup>o</sup> Une variation à très longue période, dite *variation séculaire*, dépendant de la précession (*voir* p. 99);

2<sup>o</sup> Une variation périodique due à la nutation (*voir* p. 100).

Par suite de la variation séculaire, l'obliquité de l'écliptique diminue actuellement d'environ  $47'',59$  par siècle. En appliquant à l'obliquité la variation séculaire, on a l'*obliquité moyenne* dont la valeur au 1<sup>er</sup> janvier 1911 est  $23^{\circ}27'2'',79$ .

La variation périodique, due à la nutation, a une durée de 18 ans  $\frac{2}{3}$ ; elle a pour effet de faire osciller l'obliquité de l'écliptique de  $9'',2$  environ autour de la position moyenne, ce qui donne l'*obliquité apparente*. Par suite de cette variation périodique, l'obliquité apparente augmente pendant une durée de neuf années environ, pour diminuer ensuite pendant le même temps. L'obliquité apparente est donc tantôt plus grande, tantôt plus petite que l'obliquité moyenne.

*Obliquité apparente de l'écliptique en 1911*

1 <sup>er</sup> janvier.....	23.27. 8 <sup>0</sup> ,63
1 <sup>er</sup> juillet.....	23.27. 9,40
31 décembre .....	23.27. 9,93

On a démontré que les déplacements du plan de l'écliptique étaient compris entre des limites assez étroites et que, par suite, le plan de l'équateur n'a pu coïncider avec celui de l'écliptique. On peut admettre que l'obliquité de l'écliptique varie entre 21°59' et 24°36' environ.

**Excentricité.** — C'est la distance du centre de l'orbite elliptique au foyer, en unités du demi-grand axe. L'excentricité de l'orbite apparente du Soleil diminue très lentement, elle était égale à 0,016 7490 au 1<sup>er</sup> janvier 1900.

**Nœuds.** — Le nœud ascendant est le point où, dans son mouvement, un corps céleste traverse l'écliptique en passant dans l'hémisphère renfermant le pôle boréal de l'écliptique; le point opposé est le nœud descendant.

**Inclinaison.** — C'est l'angle formé par le plan de l'orbite d'un corps céleste quelconque avec l'écliptique. D'après les anciens astronomes, cet angle était plus petit que 90°; actuellement, on le compte de 0° à 180°. On prend pour côtés de cet angle les arcs de l'écliptique et de l'orbite, à partir du nœud ascendant, et dans le sens des mouvements respectifs du Soleil et de l'astre.

**Équinoxes.** — Dans son mouvement apparent annuel, le Soleil traverse deux fois le plan de l'équateur. On nomme point *équinoxial de printemps* le point de l'équateur par lequel passe le Soleil pour aller de l'hémisphère sud dans l'hémisphère nord. Le point *équinoxial d'automne* est diamétralement opposé; le Soleil passe alors de

l'hémisphère nord dans l'hémisphère sud. La ligne qui joint les deux points équinoxiaux ou *ligne des équinoxes* est l'intersection des plans de l'équateur et de l'écliptique.

Le point équinoxial de printemps ou *point vernal* est l'origine des coordonnées servant à fixer la position des astres sur la sphère céleste; aussi sa détermination exacte a-t-elle une importance particulière.

L'instant du passage du Soleil par le point vernal porte le nom d'*équinoxe de printemps*; c'est, pour l'hémisphère boréal, le commencement du Printemps.

**Solstices.** — On donne ce nom aux points milieux des arcs de l'orbite apparente du Soleil situés entre les équinoxes. Au moment des solstices, le Soleil est à sa plus grande déclinaison boréale ou australe et paraît stationnaire dans le ciel.

**Saisons.** — Parties de l'année déterminées par les passages du Soleil aux équinoxes et aux solstices. Pendant le printemps, le Soleil va de l'équinoxe de printemps au solstice d'été; pendant l'été, du solstice d'été à l'équinoxe d'automne; pendant l'automne, de l'équinoxe d'automne au solstice d'hiver, et enfin, pendant l'hiver, du solstice d'hiver à l'équinoxe de printemps. L'orbite apparente du Soleil n'étant pas circulaire et la Terre n'étant pas placée au centre, les saisons n'ont pas mêmes durées.

Actuellement, le printemps dure, en moyenne,  $92^{\text{d}}20^{\text{h}}$ , l'été  $93^{\text{d}}15^{\text{h}}$ , l'automne  $89^{\text{d}}19^{\text{h}}$  et l'hiver  $89^{\text{d}}0^{\text{h}}$ .

On remarque qu'en faisant la somme des durées du printemps et de l'été, on trouve  $186^{\text{d}}11^{\text{h}}$ , tandis que l'automne et l'hiver ne donnent que  $178^{\text{d}}19^{\text{h}}$ ; le Soleil reste environ 8 jours de plus dans l'hémisphère boréal que dans l'hémisphère austral.

Par suite du mouvement l'un vers l'autre du point vernal et du périée, la durée des saisons

subit une variation lente. Lorsque ces deux points seront confondus, le printemps et l'hiver auront même durée; il en sera de même de l'été et de l'automne. Vers l'an 1250 de notre ère, la durée de l'automne était égale à celle de l'hiver et celle du printemps à celle de l'été.

*Commencement des saisons en 1911, temps moyen civil de Paris (compté de 0<sup>h</sup> à 24<sup>h</sup>)*

		<sup>h</sup>	<sup>m</sup>	<sup>s</sup>
Printemps (équinoxe).	le 21 mars à	18.	3.	46
Été (solstice) . . . . .	le 22 juin à	13.	44.	40
Automne (équinoxe)..	le 24 sept. à	4.	26.	37
Hiver (solstice) . . . . .	le 22 déc. à	23.	2.	26

Dans l'hémisphère sud, l'ordre des saisons est renversé, le printemps commençant, en 1911, le 24 septembre, l'été le 22 décembre, etc.

**Précession des équinoxes.** — L'attraction combinée du Soleil et de la Lune sur le renflement équatorial du globe terrestre fait décrire à l'axe de la Terre un cône dans l'espace. Par suite de ce mouvement, la ligne des équinoxes se déplace, dans le sens rétrograde, d'environ 50",2 par an; les deux tiers de l'effet sont dus à l'action de la Lune. Il en résulte que, quand le Soleil revient à l'équateur, sa position se trouve à 50",2 en arrière du précédent équinoxe; cette circonstance explique la différence des années tropique et sidérale.

Par suite du mouvement du pôle de l'équateur autour du pôle de l'écliptique, les déclinaisons des étoiles varient. L'étoile Polaire actuelle était à 12° du pôle lors des plus anciennes observations; elle en est actuellement à 1° 11', et cette distance diminuera jusque vers l'an 2100, où elle ne sera plus que 27'  $\frac{1}{2}$ ; à partir de ce moment la distance ira en augmentant jusqu'à 46° dans l'espace de 13 000 ans, et diminuera ensuite.

La précession des équinoxes a aussi pour effet de rendre visibles certaines étoiles qui étaient au-dessous de l'horizon, et invisibles d'autres qui étaient précédemment au-dessus.

**Nutation.** — Mouvement de l'axe terrestre autour de sa position moyenne dont la période est de 18 ans  $\frac{2}{3}$  environ. Par suite de la nutation, l'axe terrestre décrit un petit cône ayant pour base une ellipse dont le grand axe mesure  $18''\frac{1}{4}$  et le petit axe  $13''\frac{7}{8}$ .

La nutation est produite par l'attraction de la Lune sur le renflement équatorial et sa période est la même que celle qui ramène les nœuds de l'orbite lunaire aux mêmes points de l'écliptique.

**Rotation.** — L'examen des taches du Soleil a fait voir que la durée de sa rotation, corrigée de l'effet du déplacement de l'observateur placé à la surface de la Terre, est d'environ 25 jours. La direction de l'axe de rotation se définit par la position de l'équateur solaire, lequel est incliné de  $7^{\circ},0$  sur le plan de l'écliptique; la longitude du nœud ascendant étant égale à  $75^{\circ},0$  pour 1900, d'après Spærer.

La durée de la rotation du Soleil n'est pas la même à toutes les latitudes héliocentriques : elle augmente de l'équateur aux pôles.

**Aphélie, périhélie.** — Points où un astre, dans son mouvement, se trouve à sa plus grande ou à sa plus petite distance du Soleil. La ligne qui joint ces deux points est appelée *ligne des apsides*.

**Apogée, périgée.** — Points où, dans son mouvement apparent, le Soleil se trouve à sa plus grande ou à sa plus petite distance de la Terre; ils répondent à l'aphélie et au périhélie de l'orbite terrestre. L'apogée a lieu vers le 1<sup>er</sup> juillet et le périgée vers le 1<sup>er</sup> janvier. La ligne qui joint l'apogée au pé-

rigée se nomme *ligne des apsides* ; c'est en même temps le grand axe de l'orbite. Sa position est déterminée par la longitude du périhélie, qui était de  $281^{\circ} 13' 7''$  au 1<sup>er</sup> janvier 1900, à 12<sup>h</sup>, temps moyen civil de Paris. Le périhélie se déplace, dans le sens direct, de  $11'',7$  par an.

**Zodiaque.** — Zone de la sphère céleste qui s'étend à  $8^{\circ},5$  de chaque côté de l'écliptique et dans laquelle se meuvent les planètes. On divise cette zone, à partir du point vernal, en douze parties, égales chacune à  $30^{\circ}$  et nommées *signes du zodiaque*.

Autrefois, les *signes* et les constellations de même nom coïncidaient ; mais, par suite de la précession des équinoxes, l'équinoxe de printemps se trouve actuellement dans la constellation des Poissons. Il faudra 26000 ans pour rétablir la coïncidence des constellations et des signes.

*Entrée du Soleil dans les signes du zodiaque en 1911, temps moyen civil de Paris (compté de 0<sup>h</sup> à 24<sup>h</sup>).*

		<sup>h</sup>	<sup>m</sup>
21 janvier.....	dans le Verseau	à	4. 1
19 février.....	dans les Poissons	à	18.30
21 mars .....	dans le Bélier	à	18. 4
21 avril.....	dans le Taureau	à	5.45
22 mai .....	dans les Gémeaux	à	5.28
22 juin.....	dans le Cancer	à	13.45
24 juillet.....	dans le Lion	à	0.38
24 août.....	dans la Vierge	à	7.22
24 septembre.....	dans la Balance	à	4.27
24 octobre.....	dans le Scorpion	à	13. 7
23 novembre.....	dans le Sagittaire	à	10. 5
22 décembre.....	dans le Capricorne	à	23. 2

**Jour solaire vrai.** — Temps écoulé entre deux passages consécutifs du Soleil au méridien. Par suite du mouvement apparent elliptique du Soleil et de l'obliquité de l'écliptique, le jour solaire est variable ; il est le plus long vers le 23 décembre et le plus court vers le 16 septembre.

**Jour moyen.** — Le jour solaire n'étant pas uniforme, les astronomes, pour obtenir un régulateur pratique du temps, ont imaginé le *Soleil moyen*, ayant la même durée de révolution que le Soleil vrai et se mouvant avec une vitesse uniforme sur l'équateur. L'intervalle de temps entre deux passages consécutifs au méridien du Soleil moyen forme le *jour moyen*. Pour fixer la position du Soleil moyen sur l'équateur, à un moment donné, les astronomes supposent que le Soleil moyen passe aux points équinoxiaux aux instants où le Soleil vrai y arriverait dans l'écliptique, s'il partait du périhélie ou de l'apogée avec une vitesse uniforme.

**Jour sidéral.** — Intervalle de temps qui s'écoule entre deux passages consécutifs d'une même étoile au méridien; il commence au moment où le point vernal passe au méridien. Le *temps sidéral à midi moyen* est l'heure que doit marquer, à midi moyen, une pendule réglée sur le temps sidéral. Le jour sidéral, d'une durée uniforme, est plus court de  $3^m 55^s,91$  de temps moyen que le jour moyen.

Durée du jour solaire moyen en temps sidéral  $24^h 3^m 56^s,55$ ; durée du jour sidéral en temps moyen  $23^h 56^m 4^s,09$ .

**Équation du temps.** — C'est la différence entre l'heure moyenne et l'heure vraie.

**Temps moyen à midi vrai.** — Heure qu'une pendule réglée sur le temps moyen doit marquer lorsque le centre du Soleil vrai est au méridien de Paris.

**Année sidérale.** — Temps qu'emploie le Soleil moyen partant d'une étoile pour y revenir. Sa durée, en temps moyen, est de  $365^j 6^h 9^m 9^s,5$ .

**Année tropique.** — Temps qui s'écoule entre deux passages consécutifs du Soleil moyen à l'équi-



noxe du printemps. Par suite de la précession des équinoxes, l'année tropique est plus courte que l'année sidérale; elle vaut, en temps moyen,  $365^{\text{d}}5^{\text{h}}48^{\text{m}}45^{\text{s}},98$  <sup>(1)</sup>, et diminue de  $0^{\text{s}},53$  par siècle.

**Année anomalistique.** — Temps mis par le Soleil moyen partant du périhélie pour y revenir. Le périhélie ayant un mouvement direct, lorsque le Soleil a accompli sa révolution sidérale, il lui reste encore à parcourir les  $11''{,}7$  du mouvement annuel du périhélie; l'année anomalistique est donc plus grande que l'année sidérale. Sa durée, en temps moyen, est de  $365^{\text{d}}6^{\text{h}}13^{\text{m}}53^{\text{s}},0$  <sup>(1)</sup>.

### Valeurs diverses :

<i>Distance moyenne à la Terre</i>	{	En rayons terrestres	
		équatoriaux . . . . .	23439,2
	{	En milliers de kilo- mètres . . . . .	149501
<i>Demi-diamètre</i>	{	En rayons terrestres	
		équatoriaux . . . . .	109,30 (2)
	{	En myriamètres . . .	69713 (2)
<i>Grandeur apparente exprimée en angle (valeur moyenne) . . . . .</i>			32'3",64
<i>Parallaxe équatoriale, angle sous lequel on verrait du centre du Soleil le demi-diamètre équatorial de la Terre à la distance moyenne . . . . .</i>			8",80 (3)
<i>Volume</i>	{	Celui de la Terre étant 1..	1310157 (2)
		En trillions de kilom. cubes.	1419175 (2)
<i>Masse : Celle de la Terre étant 1 . . . . .</i>			333432
<i>Densité</i>	{	Celle de la Terre étant 1 . . . .	0,25
		Celle de l'eau étant 1 . . . . .	1,36

<sup>(1)</sup> En 1900, d'après les *Tables du Soleil* de M. Newcomb.

<sup>(2)</sup> Correspond à la parallaxe  $8''{,}80$ .

<sup>(3)</sup> Valeur adoptée par la *Conférence internationale des étoiles fondamentales* réunie à Paris en 1896.

**Tableau des demi-diamètres et des distances  
du Soleil à la Terre, à midi moyen en 1911**

1911	DEMI- DIAMÈTRE	DISTANCE A LA TERRE	
		en rayons terrestres équatoriaux	en milliers de kilomètres
Janvier... 1	16.18,13	23048,1	147006
16	16.17,73	23057,6	147067
31	16.16,12	23095,9	147311
Février... 15	16.13,63	23154,7	147687
Mars..... 2	16.10,26	23235,3	148201
17	16. 6,45	23326,7	148783
Avril..... 1	16. 2,29	23427,7	149428
16	15.58,24	23526,6	150059
Mai..... 1	15.54,38	23621,9	150667
16	15.51,13	23702,6	151181
31	15.48,50	23768,3	151600
Juin..... 15	15.46,82	23810,6	151870
30	15.46,01	23831,0	152000
Juillet... 15	15.46,26	23824,4	151958
30	15.47,44	23794,9	151770
Août..... 14	15.49,61	23740,7	151424
29	15.52,50	23668,4	150963
Septembre 13	15.56,10	23579,4	150396
28	16. 0,06	23482,2	149775
Octobre... 13	16. 4,24	23380,4	149126
28	16. 8,26	23283,2	148506
Novembre. 12	16.11,94	23195,3	147945
27	16.14,91	23124,3	147493
Décembre. 12	16.17,05	23074,0	147172
27	16.18,09	23049,1	147013
31	16.18,20	23046,3	146995

## TRANSLATION DU SYSTÈME SOLAIRE dans l'espace.

L'étude des mouvements propres des étoiles a fait reconnaître que le Soleil possède un mouvement de translation dans l'espace. Ce changement de position se manifeste par un agrandissement apparent des constellations de la région céleste vers laquelle le Soleil se dirige; tandis que les distances angulaires des étoiles de la partie du Ciel diamétralement opposée paraissent diminuer.

L'*Apex* est le point de la sphère céleste vers lequel s'avance le Soleil, avec tout son cortège de planètes, d'astéroïdes, de comètes et de météores.

La détermination de l'apex présente de nombreuses difficultés, et il règne encore aujourd'hui une grande incertitude sur la vraie direction du mouvement de translation du système solaire. Cette incertitude provient, en grande partie, de ce que l'on ne peut que difficilement discerner l'effet du mouvement solaire de celui provenant des étoiles.

Depuis les recherches de W. Herschel, à la fin du 18<sup>e</sup> siècle, la détermination des coordonnées de l'apex a donné lieu à un grand nombre de travaux. En 1888, M. L. Struve avait trouvé pour coordonnées de l'apex

$$R = 266^{\circ}, 7, \quad D = + 31^{\circ}, 0.$$

M. L. Boss entreprit, en 1889, une nouvelle étude de la question et trouva

$$R = 280^{\circ}, \quad D = + 40^{\circ}.$$

Douze ans plus tard, il adopta  $D = + 45^{\circ}$ . Quelques astronomes ont trouvé une déclinaison  $D$  comprise entre  $0^{\circ}$  et  $10^{\circ}$ .

A la suite d'un travail publié en 1899, M. Newcomb est amené à adopter

$$R = 277^{\circ}, 5, \quad D = + 35^{\circ}.$$

La comparaison de ces évaluations montre la difficulté d'arriver à une approximation précise de la position de l'apex.

## CRÉPUSCULE

Les crépuscules du matin et du soir sont dus à l'éclairement des régions supérieures de l'atmosphère par les rayons du Soleil.

**Crépuscule civil.** — Il finit au moment où le Soleil est abaissé de 6° au-dessous de l'horizon. A ce moment, les planètes et les étoiles de 1<sup>re</sup> grandeur commencent à paraître. Le Tableau suivant se rapporte au milieu de chaque mois.

*Durée du crépuscule civil*

LATITUDE	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE
°	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
42	33	31	30	31	34	36	35	32	30	30	32	33
43	33	31	30	31	35	37	36	32	30	30	33	34
44	34	32	31	32	35	38	37	33	31	31	33	35
45	35	32	31	33	36	39	38	34	32	32	34	35
46	35	33	32	33	37	40	38	35	32	32	34	36
47	36	34	32	34	38	41	39	36	33	34	35	37
48	37	34	33	35	39	43	41	36	33	34	36	38
49	38	35	34	36	40	44	42	37	34	34	37	39
50	39	36	34	36	41	45	43	38	35	35	38	40
51	40	37	35	37	43	47	44	39	36	36	39	42

**Crépuscule astronomique.** — Il finit au moment où le Soleil est abaissé de 18° au-dessous de l'horizon.

Le Tableau suivant est calculé pour l'hémisphère boréal. Pour l'hémisphère austral il suffit d'ajouter six mois aux dates indiquées.

# DURÉE DU CRÉPUSCULE ASTRONOMIQUE

## le 1<sup>er</sup> de chaque mois

LATITUDE	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Janvier.	1.16	1.16	1.20	1.27	1.39	2. 1	2.48
Février.	1.13	1.14	1.17	1.23	1.34	1.54	2.30
Mars...	1.10	1.11	1.14	1.21	1.31	1.49	2.21
Avril...	1.10	1.11	1.15	1.22	1.34	1.55	2.41
Mai....	1.12	1.14	1.19	1.28	1.45	2.21	( <sup>1</sup> )
Juin....	1.15	1.18	1.24	1.36	2. 0	3.45	( <sup>1</sup> )
Juillet..	1.16	1.19	1.25	1.38	2. 4	( <sup>1</sup> )	( <sup>1</sup> )
Août...	1.14	1.16	1.21	1.32	1.51	2.41	( <sup>1</sup> )
Sept....	1.11	1.12	1.17	1.24	1.37	2. 3	3. 8
Octobre	1.10	1.11	1.14	1.21	1.32	1.50	2.25
Novemb.	1.12	1.12	1.16	1.22	1.33	1.52	2.26
Décemb.	1.15	1.15	1.19	1.26	1.37	1.59	2.50

<sup>1</sup>) Le Soleil n'est pas abaissé de 18° au-dessous de l'horizon.

# DURÉE DU JOUR

## à différentes latitudes

LATITUDE	DURÉE du jour	LATITUDE	DURÉE du jour	LATITUDE	DURÉE du jour
° ' ,	h	° ' ,	h	° ' ,	1 mois
0. 0	12	61.19	19	67.23	1
6.44	13	63.23	20	69.51	2 »
10.48	14	64.50	21	73.40	3 »
14.24	15	65.48	22	78.11	4 »
19. 2	16	66.21	23	84. 5	5 »
24.31	17	66.32	24	90. 0	6 »
28.27	18				

À l'équateur, les 8766 heures d'une année se répartissent en 4412 heures de jour, 863 heures de crépuscule et 3491 heures de nuit. Au pôle ces nombres deviennent respectivement 4450, 2403 et 1913 heures.

## TABLE DE CORRECTIONS <sup>(1)</sup>

**Pour déduire des levers et couchers du Soleil à Paris les levers et couchers dans un lieu compris entre 0° et 60° de latitude boréale.**

---

La Table des pages 110 à 112 contient les corrections qu'il faut appliquer aux heures du lever du Soleil à Paris, pour avoir les heures locales du lever du Soleil dans les lieux compris entre 0° et 60° de latitude boréale. Le signe +, placé devant une correction, indique qu'elle doit être ajoutée au lever du Soleil à Paris; le signe — indique que la correction doit être retranchée de l'heure du lever du Soleil à Paris.

La correction pour l'heure du *coucher* est égale à celle du lever, mais de signe contraire, c'est-à-dire que, si la première doit être *retranchée*, la seconde doit être *ajoutée*, et réciproquement.

La Table permet aussi d'obtenir une valeur *approchée* de l'heure du lever et du coucher du Soleil dans un lieu situé entre l'équateur et 60° de latitude australe. Il suffit pour cela d'ajouter six mois à la date considérée et d'entrer dans la Table avec la valeur ainsi obtenue.

La Table est calculée de dix en dix jours : pour

---

(<sup>1</sup>) D'après la loi du 15 mars 1891, l'heure légale en France et en Algérie est l'heure de l'Observatoire de Paris. Les résultats donnés par la Table de correction étant exprimés en *temps local*, il faudra, si l'on veut avoir l'heure légale correspondante, une correction qui n'est autre chose que la valeur de la longitude du lieu, rapportée au méridien de Paris et exprimée en temps. Elle est *soustractive* pour les lieux situés à l'est du méridien de Paris, et *additive* pour ceux situés à l'ouest.

les époques intermédiaires, on calculera la partie proportionnelle.

Voici un exemple pour en montrer l'usage.

**EXEMPLE.** On demande les heures locales du lever et du coucher du Soleil le 16 janvier 1911 à Alger.

La latitude d'Alger est  $36^{\circ}47'$ , ou  $36^{\circ},8$ . C'est donc entre les colonnes de  $36^{\circ}$  et de  $38^{\circ}$ , page 111, qu'il faut chercher la correction.

On trouve le 11 janvier  $-40^m$  pour  $36^{\circ}$  et  $-35^m$  pour  $38^{\circ}$ , la différence pour 2 degrés est de  $+5^m$ , ce qui donne  $2^m,5$  pour 1 degré; on aura donc pour  $36^{\circ},8$  :

$$-40^m + (2^m,5 \times 0,8) = -38^m.$$

Le 21 janvier on a  $-36^m$  pour  $36^{\circ}$  et  $-31^m$  pour  $38^{\circ}$ , la différence est  $+5^m$ ; on aura pour  $36^{\circ},8$  :

$$-36 + (2^m,5 \times 0,8) = -34^m;$$

la différence pour 10 jours, du 11 au 21 janvier, étant  $+4^m$ , elle sera de  $+0^m,4$  pour 1 jour et de  $+0,4 \times 5 = +2^m,0$  pour les 5 jours du 11 au 16. La correction correspondante au 16 janvier sera donc  $-38^m + 2^m = -36^m$ , et l'on aura, le 16 janvier :

Lever du Soleil à Paris.....	$7^h 51^m$
Correction avec son signe.....	$-36$
Lever du Soleil à Alger.....	$7^h 15^m$
Coucher du Soleil à Paris.....	$16^h 29^m$
Correction en signe contraire..	$+36$
Coucher du Soleil à Alger....	$17^h 5^m$

Les heures ainsi obtenues sont exprimées en *temps moyen civil local*; pour avoir l'heure légale correspondante, il faut, suivant la règle donnée au bas de la page 108, retrancher  $3^m$ .

# **CORRECTIONS** des levers et couchers du Soleil

DATES.	0°	2°	4°	6°	8°	10°	12°	14°	16°	18°
	— m	— m	— m	— m	— m	— m	— m	— m	— m	— m
Janv. 1	115	111	108	105	101	98	94	90	87	83
11	107	104	101	98	95	91	88	84	81	78
21	97	94	91	88	85	82	79	76	73	70
31	83	80	77	75	72	70	67	65	62	59
Fév. 10	67	64	62	60	58	56	54	52	50	48
20	50	48	47	45	44	42	41	39	37	36
Mars 2	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24
12	16	15	15	14	14	13	13	12	12	11
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
22	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Avr. 1	20	20	19	18	18	17	17	16	15	15
11	38	37	36	35	34	32	31	30	29	28
21	55	53	52	50	49	47	45	43	42	40
Mai 1	72	69	67	65	63	61	59	56	54	52
11	87	84	82	79	76	74	71	68	66	63
21	100	97	94	91	88	85	82	79	76	73
31	110	107	103	100	97	94	91	87	84	80
Juin 10	117	114	110	107	103	100	97	93	89	86
20	120	117	113	110	106	103	99	96	92	88
30	119	116	112	109	105	102	98	95	91	87
Juill. 10	115	111	107	104	101	97	94	90	87	83
20	105	102	99	96	93	89	86	83	80	77
30	93	90	88	85	82	79	76	73	71	68
Août 9	79	76	74	72	69	67	65	62	60	57
19	63	61	59	57	55	54	52	50	48	46
29	46	45	43	42	41	39	38	36	35	33
Sept. 8	29	28	27	27	26	25	24	23	22	21
18	12	11	11	11	10	10	10	9	9	8
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	6	6	6	6	6	6	5	5	5	4
Oct. 8	24	23	22	21	21	20	19	19	18	17
18	42	41	39	38	37	35	34	33	32	31
28	59	57	55	53	52	50	48	46	44	42
Nov. 7	75	73	70	68	66	63	61	59	56	54
17	90	87	84	82	79	76	73	71	68	66
27	103	99	96	94	90	87	84	81	78	75
Déc. 7	112	108	105	102	98	95	92	88	85	82
17	117	113	110	106	103	99	96	92	88	85
27	117	113	110	106	103	99	96	92	88	85



# **CORRECTIONS** des levers et couchers du Soleil

TES.	20°	22°	24°	26°	28°	30°	32°	34°	36°	38°	40°
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
nv. 1	79	75	71	67	63	58	54	49	43	38	32
11	74	70	66	62	58	54	50	45	40	35	30
21	66	63	60	56	52	48	45	40	36	31	26
31	56	54	51	48	44	41	38	34	31	27	22
v. 10	45	43	41	38	36	33	30	27	25	21	18
20	34	32	30	28	27	25	23	20	18	16	13
ars 2	23	21	20	19	18	16	15	14	12	11	9
12	11	10	9	9	8	8	7	6	6	5	4
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
22	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
r. 1	14	13	13	12	11	10	9	9	8	7	6
11	26	25	24	22	21	19	18	16	14	13	11
21	38	36	34	32	30	28	25	23	21	18	15
ai 1	49	47	44	42	39	36	33	30	27	23	20
11	60	57	54	51	47	44	40	37	33	29	24
21	70	66	62	59	55	51	47	43	38	33	28
31	77	73	69	65	61	56	52	47	42	37	31
in 10	82	78	74	69	65	60	56	51	45	40	34
20	84	80	76	71	67	62	57	52	47	41	35
30	83	79	75	71	66	62	56	52	46	40	34
il. 10	79	75	72	67	63	59	54	49	44	38	32
20	73	69	66	62	58	54	49	45	40	35	29
30	64	61	58	55	51	47	43	39	35	31	26
côt 9	54	52	49	46	43	40	37	33	30	26	22
19	43	41	39	37	34	32	29	26	24	20	17
29	32	30	29	27	25	23	21	19	17	15	13
ept. 8	20	19	18	17	16	15	14	12	11	9	8
18	8	8	7	7	7	6	6	5	4	4	3
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2
et. 8	16	15	14	14	13	12	11	10	9	8	6
18	29	27	26	24	23	21	19	17	15	13	11
28	40	38	36	34	32	29	27	24	22	19	16
ov. 7	51	49	46	43	40	37	34	31	28	24	20
17	62	59	55	52	49	45	41	38	34	29	25
27	71	67	63	60	56	52	47	43	39	34	28
éc. 7	77	73	69	65	61	57	52	47	42	37	31
17	81	77	73	68	64	59	55	50	44	39	33
27	81	77	73	68	64	59	55	50	44	39	33

# **CORRECTIONS** des levers et couchers du Soleil

DATES.	42°	44°	46°	48°	50°	52°	54°	56°	58°	60°
	— m	— m	— m	— m	— m	— m	— m	— m	— m	— m
Janv. 1	26	19	12	4	5	15	25	35	47	60
11	24	18	11	3	5	13	23	33	44	56
21	21	16	10	3	4	12	20	29	39	50
31	18	13	8	2	3	10	17	25	33	42
Fév. 10	14	10	6	2	3	8	14	20	27	34
20	11	8	5	2	2	6	10	15	20	25
Mars. 2	7	5	3	1	1	4	7	10	13	17
12	3	2	1	0	0	2	3	4	6	8
	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—
22	1	1	0	0	0	1	1	1	1	2
Avr. 1	4	3	2	0	1	3	4	6	8	11
11	8	6	4	1	2	5	8	12	16	20
21	12	9	6	2	3	7	12	17	23	29
Mai. 1	16	12	7	2	3	9	15	22	30	38
11	19	14	9	2	4	11	19	27	36	46
21	23	16	10	3	5	12	22	31	42	53
31	25	18	11	3	5	14	24	35	46	59
Juin. 10	27	20	12	4	6	15	26	37	49	63
20	28	20	13	4	6	16	27	38	51	65
30	27	20	12	4	6	16	26	38	50	64
Juill. 10	26	19	11	3	5	15	25	36	48	61
20	24	18	10	3	5	13	23	33	44	56
30	21	15	9	3	4	12	20	29	38	49
Août. 9	17	13	8	2	3	10	17	24	32	41
19	14	10	6	2	3	8	13	19	26	33
29	10	7	4	1	2	6	10	14	19	24
Sept. 8	6	5	3	1	1	4	6	9	12	15
18	3	2	1	0	0	2	2	4	5	6
	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+
28	1	1	1	0	0	1	1	2	2	3
Oct. 8	5	4	3	0	1	3	5	7	9	12
18	9	7	4	1	2	5	8	12	17	21
28	13	9	6	2	2	7	12	17	23	30
Nov. 7	16	12	7	2	3	9	16	22	30	39
17	20	15	9	3	4	11	19	27	36	47
27	23	17	10	3	4	13	22	31	42	53
Déc. 7	25	19	11	4	5	14	24	34	46	58
17	26	20	12	4	5	15	25	36	48	61
27	26	20	13	4	5	15	25	36	48	61

## LUNE

**Orbite lunaire.** <sup>(1)</sup>— La Lune décrit autour de la Terre une ellipse dont la Terre occupe un des foyers; dans ce mouvement la Lune tourne constamment le même hémisphère vers la Terre.

L'inclinaison de l'orbite sur l'écliptique varie entre  $5^{\circ}0'1''$  et  $5^{\circ}17'35''$  en 173 jours.

Les nœuds (intersection de l'orbite lunaire et de l'écliptique) ont un mouvement rétrograde et parcourent l'écliptique en  $6799^j, 16$ ; soit 18 ans  $\frac{2}{3}$  environ.

Par suite de ce mouvement, l'obliquité de l'orbite lunaire sur l'équateur varie entre  $18^{\circ}10'$  et  $28^{\circ}45'$ .

Le moyen mouvement de la longitude de la Lune dans un jour moyen est de  $13^{\circ}10'35'', 03$ . En 100 années juliennes (36525 jours) il est égal à 1336 révolutions tropiques plus  $308^{\circ}8'6'', 5$ .

**Apogée, périgée.** — Ce sont les points où, dans son orbite, la Lune se trouve à sa plus grande ou à sa plus petite distance de la Terre.

Le périgée est animé d'un mouvement direct dont la période est de  $3232^j, 27$ ; soit presque 9 ans.

**Rotation lunaire.** — La Lune tourne sur elle-même d'un mouvement uniforme en  $27^j 7^h 43^m 11^s, 5$ . La durée de sa rotation est égale à celle de sa révolution sidérale. L'axe autour duquel s'effectue cette rotation est incliné de  $88^{\circ}28'38''$  sur l'écliptique; son inclinaison sur le plan de l'orbite lunaire varie entre  $83^{\circ}11'$  et  $83^{\circ}29'$ .

**Libration.** — La Lune éprouve des oscillations autour de son centre, qui ont pour résultat de faire apparaître une partie de l'hémisphère qui nous est opposé et aussi de déterminer un balancement des taches autour d'une position moyenne.

(1) Éléments des Tables de Delaunay, époque 1900 janv. 0,5.

On considère trois librations: 1° La *libration en longitude*, qui s'effectue dans la direction du plan de l'orbite lunaire; son maximum est  $7^{\circ}53'51''$ .

2° La *libration en latitude*, à peu près perpendiculaire au plan de l'écliptique; elle atteint  $6^{\circ}50'45''$ .

3° La *libration diurne*, provenant du déplacement de la Lune dans l'espace; sa valeur peut aller jusqu'à  $1^{\circ}1'24''$ . Par suite de la libration, la partie de la Lune visible de la Terre est les  $\frac{59}{100}$  de la surface totale.

**Révolution sidérale.** — Temps compris entre deux conjonctions successives de la Lune avec une même étoile; elle est de  $27^{\text{j}}7^{\text{h}}43^{\text{m}}11^{\text{s}},5$ . On a remarqué que le mouvement de la Lune s'accélère un peu de siècle en siècle; mais, après avoir atteint un maximum, il décroîtra ensuite.

**Révolution synodique.** — C'est le temps qui s'écoule entre deux phases consécutives de même nom; on lui donne aussi le nom de *lunaison* ou *mois lunaire*; elle est égale à  $29^{\text{j}}12^{\text{h}}44^{\text{m}}2^{\text{s}},9$ .

**Révolution tropique.** — Temps que la Lune met pour revenir à une même longitude; sa durée est de  $27^{\text{j}}7^{\text{h}}43^{\text{m}}4^{\text{s}},7$ .

**Révolution anomalistique.** — C'est l'intervalle de  $27^{\text{j}}13^{\text{h}}18^{\text{m}}33^{\text{s}},3$  qui sépare deux passages consécutifs de la Lune au périgée.

**Révolution draconitique.** — Temps qui s'écoule entre deux passages consécutifs de la Lune à son nœud ascendant; sa durée est de  $27^{\text{j}}5^{\text{h}}5^{\text{m}}36^{\text{s}}$ .

**Saros.** — Les Chaldéens connaissaient déjà la période de 18 ans 11 jours (*saros*) qui règle approximativement le retour des éclipses; elle comprend 223 lunaisons ou  $242$  mois draconitiques, ou 19 fois l'intervalle de  $346\frac{1}{3},6$  (11,74 lunaisons) qui sépare deux passages du Soleil par le nœud lunaire.

**Éléments de l'orbite <sup>(1)</sup> :**

Longitude moyenne.....	$270^{\circ} 21' 5'', 2$ $+ 17325652,87t + 8,861\left(\frac{t}{100}\right)^2 + 0,0135\left(\frac{t}{100}\right)^3$ .
Longitude du périhélie.....	$334^{\circ} 19' 35'', 7$ $+ 146449,25t - 36,244\left(\frac{t}{100}\right)^2 - 0,0366\left(\frac{t}{100}\right)^3$
Longitude du nœud ascendant.....	$259^{\circ} 11' 3'', 6$ $- 69620,99t + 8,211\left(\frac{t}{100}\right)^2 + 0,0072\left(\frac{t}{100}\right)^3$
Inclinaison.....	$5^{\circ} 8' 43'', 3$
Excentricité.....	$0,0549010$

**Valeurs diverses :**

<i>Distance</i>	$\left\{ \begin{array}{l} 60,2745 \text{ rayons équatoriaux terrestres.} \\ 38444,6 \text{ myriamètres.} \\ 0,00257153 \text{ de celle de la Terre au} \\ \text{Soleil.} \end{array} \right.$
<i>moyenne</i>	
<i>à la Terre.</i>	

La *parallaxe horizontale équatoriale* est la moitié du diamètre apparent que présenterait la Terre vue de la Lune, si la Terre était une sphère ayant pour rayon celui de l'équateur terrestre.

La *parallaxe horizontale équatoriale moyenne*, ou celle qui répond à la distance moyenne de la Lune à la Terre, a pour valeur  $57' 2'', 2$ , d'après Hansen.

<i>Demi-diamètre</i>	$\left\{ \begin{array}{l} \text{En rayons terrestres} \\ \text{équatoriaux.....} \\ \text{En kilomètres.....} \end{array} \right.$	
<i>réel.....</i>		$0,272957$
		$1741,03$

<i>Grandeur apparente exprimée en angle (valeur moyenne).....</i>	$31' 8'', 18$
---	---------------

(<sup>1</sup>) Pour l'époque 0,5 janvier 1900, temps moyen civil de Paris, d'après les Tables de Delaunay. Les longitudes données sont des longitudes tropiques ( $t$  = année julienne).

<i>Volume.</i>	{ Celui de la Terre étant 1.	0,0204067
	{ En kilomètres cubes....	22105740000
<i>Masse.</i>	Celle de la Terre étant 1...	0,01227

Soit  $\frac{1}{81,5}$ .

<i>Densité.</i>	{ Celle de la Terre étant 1.	0,601
	{ Celle de l'eau étant 1....	3,30

<i>Pesanteur</i> à l'équateur (celle de la Terre étant 1).....	0,1647
--	--------

**Constitution physique.** — La Lune est un corps opaque; elle nous réfléchit la lumière du Soleil et ne paraît avoir ni eau ni atmosphère appréciable.

La surface de la Lune présente des étendues grisâtres, occupant près de la moitié de la partie visible, généralement planes et plus ou moins profondes. On leur a donné le nom de *mers*.

Les *montagnes* se présentent souvent sous l'aspect de masses étendues, d'une hauteur de 2000<sup>m</sup> environ, avec quelques sommets plus élevés. Il existe aussi des chaînes présentant des pics très élevés et de rares montagnes isolées.

Par suite de leur élévation, certains pics peuvent apparaître comme des points brillants isolés, au delà du *terminateur* <sup>(1)</sup>.

On donne, à tort, le nom de *cratères* à des formations se présentant sous l'aspect de vallées, généralement circulaires, entourées d'une muraille montagneuse plus ou moins élevée. Les dimensions de ces cirques sont très variables; les uns peuvent atteindre près de 250<sup>km</sup> de diamètre, tandis que d'autres sont à peine visibles.

---

(1) Ligne de séparation des parties éclairée et obscure du disque lunaire; elle a la forme d'une demi-ellipse. Au moment de la *dichotomie*, le terminateur se réduit à une ligne droite, passant par le centre du disque.

Dans l'intérieur on rencontre quelquefois des pitons coniques plus ou moins élevés. Assez souvent, le fond de la cavité centrale est au-dessous du niveau de la Lune.

Les véritables cratères ont un diamètre ne dépassant pas 30<sup>km</sup>; ils sont circulaires, de hauteur modérée et souvent remarquables par leur grand éclat qui les fait confondre facilement avec les pics montagneux.

Relativement assez rares, les véritables cratères offrent un orifice franchement conique. Autour se rencontrent des matières éjectées, visibles suivant de longs sillons rayonnant dans des directions différentes, vers les parties basses environnantes.

*Hauteurs de quelques pics et chaînes de montagnes  
(d'après Neison) :*

	m		m
Newton.....	7250	Clavius.....	5270
Casatus.....	6800	Tycho.....	5210
Curtius.....	6760	Pythagore....	5160
Calippus.....	5660	Short.....	5090
Theophilus...	5560	Catharina....	5010
Kircher.....	5440	Bradley.....	4880
Monts Leibnitz (le pic le plus élevé de la chaîne et probablement de la partie visible de la Lune).....			
8200 <sup>m</sup>			
Montagnes Rocheuses...	entre 4800 <sup>m</sup> et	7900	
Monts Doerfel.....	» 4500	6100	

On observe aussi à la surface de la Lune des sillons, ou rainures, très étroits et assez longs, se prolongeant généralement en ligne droite. Ces rainures, dont les bords sont très escarpés, se terminent habituellement sur le contour des cratères; quelquefois, cependant, elles les traversent. Isolées en général, les rainures se réunissent et se croisent parfois.

Leur largeur reste, le plus souvent, sensiblement constante dans toute leur longueur. S'il se produit un élargissement, il n'est jamais situé aux extrémités. La longueur de ces rainures peut atteindre 100<sup>km</sup>, la largeur ne dépassant pas 2<sup>km</sup>.

A la pleine lune, ces sillons apparaissent brillants; lors des phases, ils semblent noirs, par suite de l'ombre portée sur le fond par les escarpements des bords.

**Lumière.** — Elle est polarisée, caractère distinctif de la lumière réfléchiée. A la pleine Lune, son éclat réel est celui de la lumière réfléchiée par les roches terrestres. On a trouvé en effet 0,17 pour valeur de l'*albedo* <sup>(1)</sup> de la Lune et 0,16 pour celui de la marne argileuse. D'après Zöllner, l'éclat de la lumière de la Lune est égal à  $\frac{1}{600000}$  de celui du Soleil.

La *lumière cendrée*, qui permet de distinguer le disque entier de la Lune, après la néoménie, est due à la lumière du Soleil réfléchiée par la Terre. Par un effet d'opposition, la partie de la Lune éclairée directement par le Soleil paraît avoir un diamètre plus grand que celle éclairée par la lumière cendrée. Celle-ci paraît plus intense au premier quartier qu'au dernier.

**Température.** — Pendant le cours d'un jour lunaire, ou d'une lunaison, la température du sol de la Lune est soumise à de grandes variations. On admet qu'elle dépasse 100° vers le milieu du jour lunaire, pour redescendre à — 50° environ pendant la nuit.

La quantité de chaleur que nous réfléchit la Lune n'est sensible qu'aux instruments très délicats.

---

(1) On donne le nom d'*albedo* à la proportion de lumière incidente réfléchiée d'une manière diffuse par un corps non lumineux.



**Lune pascalle.** — L'échéance de la fête de Pâques dépend de l'époque de la pleine Lune qui, comptée suivant l'épacte, arrive après le 21 mars (*voir* p. 39).

En 1911, la pleine Lune pascalle du comput, qu'il ne faut pas confondre avec la pleine Lune vraie, tombe le jeudi 13 avril, et, par suite, Pâques sera le dimanche suivant, 16 avril.

La pleine Lune vraie, ou astronomique, arrive le 13 avril, à 14<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>.

**Lune rousse.** — D'après Arago, on donne généralement ce nom à la Lune qui, commençant en avril, devient pleine soit à la fin de ce mois, soit plus ordinairement dans le courant de mai.

En 1911, elle commence le 28 avril et finit le 28 mai.

**Calcul de la distance de la Lune à la Terre.** — La Table suivante, dont l'argument est la parallaxe lunaire, donnée p. 7 et suiv., permet de calculer la distance pour une date quelconque.

*Exemple.* — On demande la distance de la Lune à la Terre le 27 janvier 1911?

On a, p. 7, la valeur 54' 29" pour la parallaxe lunaire, le 27 janvier.

La Table donne :

Pour 54' 20" .....	63,274 rayons terrestres
» 54' 30" .....	63,080 »

soit une différence de  $-0,194$  rayon pour 10", ou 0,0194 pour 1". La distance cherchée sera

$$63,274 - (0,0194 \times 9) = 63,099 \text{ ray. terr. équator.}$$

On trouverait, de même, 40 247 pour la distance en myriamètres.

## TABLE

Donnant le demi-diamètre de la Lune et sa distance  
à la Terre, connaissant la parallaxe.

PARALLAXE	DEMI-DIAMÈTRE	DISTANCE EN		PARALLAXE	DEMI-DIAMÈTRE	DISTANCE EN	
		rayons équa- toriaux	myria- mètres			rayons équa- toriaux	myria- mètres
52. 0	14. 12	66,113	42169	57. 0	15. 33	60,314	38470
10	14. 14	65,902	42034	10	15. 36	60,138	38358
20	14. 17	65,692	41900	20	15. 39	59,963	38246
30	14. 20	65,483	41767	30	15. 41	59,790	38135
40	14. 22	65,276	41635	40	15. 44	59,617	38025
50	14. 25	65,070	41504	50	15. 47	59,445	37916
53. 0	14. 28	64,865	41373	58. 0	15. 50	59,271	37807
10	14. 31	64,662	41243	10	15. 53	59,105	37699
20	14. 33	64,460	41114	20	15. 55	58,936	37591
30	14. 36	64,259	40986	30	15. 58	58,768	37484
40	14. 39	64,060	40859	40	16. 1	58,601	37377
50	14. 42	63,862	40733	50	16. 4	58,435	37271
54. 0	14. 44	63,665	40607	59. 0	16. 6	58,270	37166
10	14. 47	63,469	40482	10	16. 9	58,106	37061
20	14. 50	63,274	40358	20	16. 12	57,942	36957
30	14. 53	63,080	40235	30	16. 14	57,780	36854
40	14. 55	62,888	40112	40	16. 17	57,619	36751
50	14. 58	62,697	39990	50	16. 20	57,458	36649
55. 0	15. 1	62,507	39869	60. 0	16. 23	57,299	36547
10	15. 3	62,318	39749	10	16. 25	57,140	36446
20	15. 6	62,131	39629	20	16. 28	56,982	36345
30	15. 9	61,945	39510	30	16. 31	56,825	36245
40	15. 12	61,759	39392	40	16. 33	56,669	36145
50	15. 14	61,574	39274	50	16. 36	56,514	36046
56. 0	15. 17	61,391	39157	61. 0	16. 39	56,360	35948
10	15. 20	61,209	39041	10	16. 42	56,206	35850
20	15. 23	61,028	38925	20	16. 44	56,053	35753
30	15. 25	60,848	38810	30	16. 47	55,901	35657
40	15. 28	60,669	38696	40	16. 50	55,750	35560
50	15. 31	60,491	38583	50	16. 53	55,600	35465
57. 0	15. 33	60,314	38470	62. 0	16. 55	55,451	35368

## TABLES DE CORRECTIONS (1)

**Pour déduire des levers et couchers de la Lune à Paris les levers et couchers dans un lieu compris entre 0° et 60° de latitude boréale.**

L'*Annuaire* donne, en temps moyen civil pour Paris et pour tous les jours de l'année, les heures du lever et du coucher de la Lune, et de son passage au méridien. On compte sensiblement la même heure locale à Paris et dans les différentes villes de France quand la Lune passe au méridien. Il n'en est pas ainsi des heures du lever et du coucher, qui peuvent varier de plus d'une demi-heure.

*Passage de la Lune au méridien.* — La Lune, par son grand mouvement propre d'occident en orient, emploie un peu plus de temps que le Soleil pour aller d'un méridien à un autre. Elle retarde moyennement sur le Soleil de 50<sup>m</sup>,5 dans un jour, et de 2<sup>s</sup>,104 dans une minute. Soit  $p$  l'heure du passage de la Lune au méridien de Paris; l'heure locale du passage au méridien sera

$$p \pm n \times 2^s,104$$

pour la ville dont la longitude est de  $n$  minutes de temps.

La correction  $n \times 2^s,104$  est additive ou soustractive, suivant que la ville est à l'ouest ou à l'est de Paris. Elle est toujours fort petite pour la France et peut être négligée; ainsi, pour Brest, où  $n = 27^m$ , cette correction n'est que de 56<sup>s</sup>,8.

---

(1) D'après la loi du 15 mars 1891, l'heure légale en France et en Algérie est celle de l'Observatoire de Paris. Les résultats obtenus avec la présente Table étant exprimés en *heure locale*, on devra, si l'on veut avoir l'heure légale correspondante, retrancher de l'heure donnée par la table la valeur de la longitude du lieu, exprimée en temps, si celui-ci est à l'est de Paris ou l'ajouter dans le cas contraire.

*Lever et coucher de la Lune.* — Le temps qui s'écoule entre le lever de la Lune et son passage au méridien d'un lieu est l'intervalle semi-diurne du lever. Le temps écoulé entre ce passage et le coucher de la Lune est l'intervalle semi-diurne du coucher.

Quand on connaît l'intervalle semi-diurne pour Paris, on peut en déduire l'intervalle semi-diurne pour une autre latitude, au moyen des corrections fournies par les Tables qui se trouvent pages 124 à 126.

Les nombres de la première colonne représentent en heures et minutes des intervalles semi-diurnes pour Paris. Dans les autres colonnes, on trouve pour les latitudes de  $0^{\circ}$  à  $60^{\circ}$  la différence, en minutes de temps, entre l'intervalle semi-diurne de Paris et celui de chaque latitude.

Quand la correction de la Table est affectée du signe +, l'intervalle semi-diurne est plus petit qu'à Paris; alors le lever de la Lune est retardé, et le coucher avancé. La correction positive doit donc s'ajouter à l'heure du lever de la Lune à Paris, et se retrancher de l'heure de son coucher.

Quand la correction est affectée du signe —, l'intervalle semi-diurne est plus grand qu'à Paris. Alors le lever de la Lune est avancé, et le coucher retardé. La correction négative doit donc se retrancher de l'heure du lever de la Lune à Paris, et s'ajouter à l'heure de son coucher.

Pour un lieu dont la longitude est  $n$  minutes de temps, à l'ouest ou à l'est de Paris, il faudra encore appliquer à l'heure locale du lever ou du coucher obtenue à l'aide de la Table, comme pour le passage au méridien, la correction  $\pm n \times 2^s, 104$ .

REGLE GÉNÉRALE. — La *correction de la Table* s'applique toujours avec son signe à l'heure du lever de la Lune à Paris, et en signe contraire à l'heure du coucher.

**EXEMPLE.** — On demande l'heure locale du lever et l'heure du coucher de la Lune à Dunkerque, le 14 mai 1911. On trouve, page 15 :

		Intervalles.
Lever, le 14.....	21 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup>	} 3 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup>
Passage au méridien, le 15....	1 17	
Passage au méridien, le 14....	0 29	} 4 11
Coucher, le 14.....	4 40	

Avec la latitude 51° 2' de Dunkerque et les deux intervalles semi-diurnes 3<sup>h</sup> 58<sup>m</sup> et 4<sup>h</sup> 11<sup>m</sup>, on trouve, page 126, les deux corrections + 12<sup>m</sup> et + 10<sup>m</sup>. On a ensuite :

Lever à Paris, le 14 mai.....	21 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup>
Correction avec son signe.....	+ 12
Lever à Dunkerque, le 14.....	21 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup>
Coucher à Paris, le 14 mai.....	4 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>
Correction en signe contraire.....	— 10
Coucher à Dunkerque, le 14.....	4 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>

On peut aussi employer la Table pour obtenir l'heure du lever ou du coucher de la Lune, dans un lieu situé entre l'équateur et 60° de latitude australe; mais les résultats obtenus ne seront *approchés* qu'à quelques minutes près. On opérera comme suit :

Après avoir formé les intervalles semi-diurnes du lever et du coucher à Paris, on les retranchera respectivement de 12<sup>h</sup> 25<sup>m</sup>; on aura ainsi sensiblement les intervalles semi-diurnes aux antipodes de Paris.

On aura le lever dans ce lieu, en retranchant de l'heure du passage l'intervalle semi-diurne du lever ainsi trouvé; pour le coucher, on ajoutera au passage l'intervalle semi-diurne du coucher. Pour avoir le lever et le coucher de la Lune, on entrera dans la Table en prenant pour arguments les intervalles semi-diurnes aux antipodes de Paris, c'est-à-dire les compléments à 12<sup>h</sup> 25<sup>m</sup> des intervalles semi-diurnes à Paris.

INTER-  
VALLE

## CORRECT. POUR LES LEVERS ET COUCHERS DE LA LUNE

	0°	2°	4°	6°	8°	10°	12°	14°	16°	18°
h m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
3. 30	160	156	151	146	142	137	132	128	123	118
40	150	146	142	137	133	129	124	120	115	110
50	141	137	133	128	124	120	116	112	107	103
4. 0	131	127	123	119	116	112	108	104	100	95
10	122	118	114	111	107	103	100	96	92	88
20	112	108	105	102	98	95	91	88	84	81
30	102	99	96	93	90	87	83	80	77	74
40	92	90	87	84	81	78	75	72	70	66
50	83	80	78	75	72	70	67	65	62	59
5. 0	73	71	68	66	64	62	59	57	55	52
10	63	61	59	57	55	53	51	49	47	45
20	54	52	50	49	47	45	43	42	40	38
30	44	42	41	40	38	37	35	34	33	31
40	34	33	32	31	30	29	28	27	25	24
50	24	24	23	22	21	21	20	19	18	17
6. 0	15	14	14	14	13	12	12	12	11	11
10	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
30	14	14	13	13	12	12	12	11	11	10
40	24	23	22	22	21	20	19	19	18	17
50	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24
7. 0	43	42	40	39	38	36	35	34	32	31
10	52	51	49	48	46	45	43	41	40	38
20	62	60	58	57	55	53	51	49	47	45
30	72	69	67	65	63	61	59	56	55	52
40	81	79	76	74	72	69	67	64	62	59
50	91	88	86	83	80	77	75	72	69	66
8. 0	100	97	95	91	89	86	83	80	76	73
10	110	107	104	100	97	94	90	87	84	80
20	119	116	113	109	106	102	98	95	91	87
30	129	125	122	118	114	110	106	102	98	94
40	138	134	131	127	123	119	114	110	106	102
50	148	144	140	135	131	127	123	118	114	109

Correction + : ajoutez au lever, retranchez du coucher.  
 Correction - : retranchez du lever, ajoutez au coucher.

## CORRECT. POUR LES LEVERS ET COUCHERS DE LA LUNE

INTER- VALLE	20°	22°	24°	26°	28°	30°	32°	34°	36°	38°
h m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
3.30	112	107	102	96	90	84	77	69	62	54
40	105	100	95	90	84	78	72	64	58	50
50	98	93	88	83	78	73	67	59	53	47
1. 0	91	87	82	77	72	67	62	55	49	43
10	84	80	76	71	67	62	57	50	45	39
20	77	73	69	65	61	57	52	46	41	36
30	70	67	63	59	55	51	47	41	37	32
40	63	60	57	54	50	46	42	37	33	29
50	56	54	51	48	44	41	38	33	29	26
0. 0	50	47	45	42	39	36	33	29	26	22
10	43	41	39	36	34	31	29	25	22	19
20	36	34	33	31	29	26	24	20	18	16
30	30	28	27	25	23	22	20	17	15	13
40	23	22	21	19	18	17	15	13	11	10
50	17	16	15	14	13	12	11	9	8	7
1. 0	10	9	9	8	8	7	6	5	4	4
10	3	3	3	3	3	2	2	1	1	1
20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
30	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3
40	10	9	9	8	8	7	7	7	7	6
50	16	16	15	14	13	12	11	11	10	9
0. 0	23	22	20	19	18	17	16	15	14	12
10	30	28	26	25	23	22	20	19	17	15
20	36	34	32	30	28	26	24	23	21	18
30	43	41	39	36	34	31	29	28	24	21
40	50	47	45	42	39	36	34	32	28	24
50	56	53	51	48	44	41	38	36	32	28
0. 0	63	60	57	53	50	46	43	40	36	31
10	70	66	63	59	55	51	47	44	40	35
20	76	73	69	65	61	56	52	49	43	38
30	83	79	75	71	66	62	57	53	48	42
40	90	86	82	77	72	67	62	58	52	45
50	97	93	88	83	78	72	67	62	56	49
104	104	99	94	89	84	77	72	67	60	53

Correction + : ajoutez au lever, retranchez du coucher.  
 Correction - : retranchez du lever, ajoutez au coucher.

INTER-  
VALLE

CORRECT. POUR LES LEVERS ET COUCHERS DE LA LUNE

	40°	42°	44°	46°	48°	50°	52°	54°	56°	58°	60°
h m	— m	— m	— m	— m	— m	+ m	+ m	+ m	+ m	+ m	+ m
3. 30	46	37	28	17	6	8	21	36	51	67	83
40	43	35	26	16	5	7	20	33	47	62	79
50	39	32	24	15	5	6	18	30	44	58	74
4. 0	36	29	22	13	4	6	17	28	40	53	68
10	33	27	20	12	4	5	15	25	37	49	62
20	30	24	18	11	3	5	14	23	33	45	57
30	27	22	16	10	3	4	12	21	30	40	52
40	24	20	14	9	3	4	11	19	27	36	46
50	21	17	13	8	2	3	10	17	24	32	41
5. 0	19	15	11	7	2	3	8	14	21	28	36
10	16	13	9	6	2	3	7	12	18	24	31
20	13	11	8	5	2	2	6	10	15	20	26
30	11	9	6	4	1	2	5	8	12	16	21
40	8	7	5	3	1	1	4	6	9	12	16
50	6	5	3	2	1	1	3	4	6	9	11
6. 0	3	2	2	1	0	0	1	2	3	5	6
10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
20	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—
30	2	2	1	1	0	0	1	2	2	3	4
40	5	4	3	2	1	1	2	4	5	7	9
50	7	6	4	3	1	1	3	6	8	11	14
7. 0	10	8	6	4	1	2	4	8	11	15	19
10	13	10	7	5	2	2	6	10	14	19	24
20	15	12	9	5	2	2	7	12	17	22	29
30	18	14	11	6	2	3	8	14	20	26	34
40	21	17	12	7	2	3	9	16	23	31	39
50	23	19	14	9	3	4	11	18	26	35	44
8. 0	26	21	16	10	3	4	12	20	29	39	50
10	29	23	17	11	3	5	13	22	32	43	55
20	32	26	19	12	4	5	15	24	35	47	60
30	35	28	21	13	4	6	16	27	39	51	66
40	38	31	23	14	4	6	17	29	42	56	71
50	42	34	25	15	5	7	19	32	46	61	77
50	45	36	27	17	5	7	21	35	49	65	83

Correction + : ajoutez au lever, retranchez du coucher.  
 Correction — : retranchez du lever, ajoutez au coucher.



## TERRE

La Terre, abstraction faite des irrégularités de sa surface, est un sphéroïde entouré d'une atmosphère dont la hauteur dépasse 100<sup>km</sup>.

**Aplatissement.** — On a constaté, en mesurant des arcs de méridien à différentes latitudes, que la longueur de l'arc de 1° allait en croissant de l'équateur au pôle. La comparaison des longueurs du pendule à secondes, observées à différentes latitudes, conduit au même résultat. Le méridien terrestre est donc aplati vers les pôles.

Cet aplatissement est dû à l'action de la force centrifuge qui, dans l'hypothèse de la fluidité primitive, tend à écarter les molécules terrestres de l'axe de rotation et qui, par suite, a produit le renflement équatorial.

En désignant par  $a$  le demi-grand axe, par  $b$  le demi-petit axe du méridien terrestre, l'aplatissement est représenté par  $\frac{a-b}{a}$ .

**Dimensions.** — On sait que les premières données sérieuses ont été fournies par les mesures d'arcs de méridien, entreprises au XVIII<sup>e</sup> siècle par les astronomes français (méridienne de France, mesurée à plusieurs reprises; arcs du Pérou et de la Laponie). Mais les procédés ont été sans cesse perfectionnés et les matériaux que les géodésiens ont réunis depuis le commencement du XIX<sup>e</sup> siècle offrent une précision de plus en plus grande.

La plupart des pays de l'Europe ont participé à ce mouvement, l'Amérique, l'Afrique et l'Asie elles-mêmes s'y sont associées. On dispose aujourd'hui

d'un certain nombre d'arcs de méridien ou de parallèle d'une amplitude considérable. Ce sont, pour ne citer que les plus importants, et en commençant par les arcs de méridien :

L'arc anglo-français, qui, de Laghouat aux Shetland, embrasse maintenant  $28^{\circ}$  de latitude ;

L'arc russe, qui a  $25^{\circ}$ , du Danube à l'océan Glacial ;

L'arc indien, qui a  $24^{\circ}$ , entre les latitudes de  $8^{\circ}$  et de  $32^{\circ}$  N ;

Les arcs américains, les uns déjà terminés, les autres en cours d'exécution (un arc de méridien, un arc de parallèle transcontinental, à la latitude  $39^{\circ}$ , qui embrasse  $49^{\circ}$  de longitude ; l'arc oriental oblique, qui s'étend du Canada au golfe du Mexique ; l'arc occidental oblique, en Californie) ;

L'arc de parallèle qui traverse l'Hindoustan à la latitude de  $24^{\circ}$  ;

L'arc de parallèle qui traverse l'Europe, de Valentia à Omsk, par  $52^{\circ}$  de latitude (il embrasse  $69^{\circ}$  de longitude qui valent  $42^{\circ}$  de latitude) ;

L'arc africain que les Anglais se proposent d'étendre du Cap jusqu'au Caire.

A ces données s'ajoute maintenant l'arc de Quito, qui a été mesuré tout récemment par les officiers français chargés de la revision de l'arc du Pérou, tandis qu'une mission russo-suédoise mesurait un arc au Spitzberg, qui doit remplacer celui de la Laponie.

En attendant que ces vastes réseaux aient pu être soumis à une discussion d'ensemble, nous possédons les résultats obtenus par divers géomètres qui ont tenté de déterminer les éléments de l'ellipsoïde terrestre en combinant entre elles quelques-unes des mesures d'arcs qu'ils avaient à leur disposition.

Voici les déterminations les plus connues ( $a$  rayon de l'équateur,  $b$  rayon du pôle) :

Auteur	Rayon $a$ m	Rayon $b$ m	Aplatissement
Bessel (1841)...	6377397	6356079	1 : 299
Clarke (1880)...	6378249	6356515	1 : 293,5
Faye (1880)....	6378393	6356549	1 : 292
Harkness (1891).	6377972	6356727	1 : 300

Les valeurs de l'aplatissement qu'on obtient par diverses combinaisons d'arcs, ou par la discussion de parties différentes du même arc, sont parfois assez discordantes.

Les observations du pendule donneraient, d'après M. Helmert, 1 : 298.

En adoptant les valeurs données par M. Faye, on trouve :

Quart du méridien elliptique ....	10 002 008 <sup>m</sup>
Longueur moyenne de l'arc de 1° du méridien. ....	111 133 <sup>m</sup> ,4
Circonférence équatoriale .....	40 076 625 <sup>m</sup>
Superficie en kilomètres carrés ...	510 082 000
Volume en millions de kilomè- tres cubes .....	1083 260
Rayon d'une sphère ayant le même volume que la Terre....	6 371 103 <sup>m</sup>
Rayon d'une sphère ayant la même surface que la Terre...	6 371 109 <sup>m</sup>

**Définition du mètre.** — Le mètre est la dix-millionième partie du quart du méridien terrestre, d'après la définition primitive, un peu trop sommaire.

A l'époque où fut promulguée la loi qui créait le système métrique, l'ensemble des mesures géodésiques donnait pour le mètre la valeur  $3^{\text{e}}11^1,296$ , ou  $443^1,296$  en prenant pour unité la toise dite *toise du Pérou* employée par Delambre et Méchain dans la mesure du méridien, à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle. C'est cette valeur que les législateurs avaient alors adoptée pour la longueur du mètre légal. D'après les mesures géodésiques modernes, la dix-millionième partie du quart du méridien terrestre est plus grande que le mètre, tel qu'il est défini plus haut, d'environ  $0^{\text{m}},0002$ .

Le *mètre légal* est la longueur, à la température de zéro degré centigrade, du prototype international, en Platine-Iridié, sanctionné par la Conférence générale des Poids et Mesures, tenue à Paris en 1889 et qui est déposé au Pavillon de Breteuil, à Sèvres. La copie n° 8 de ce prototype international, déposée aux Archives nationales, est l'étalon légal pour la France. Ce nouvel étalon diffère très peu de l'ancien.

## DÉVIATION DE LA VERTICALE EN FRANCE.

---

On appelle coordonnées géodésiques des sommets d'une triangulation les longitudes et latitudes de ces points, on y joint d'ordinaire les azimuts des côtés, calculés sur un ellipsoïde de référence de dimensions données, en partant d'un point origine dont les coordonnées sont déterminées astronomiquement et où l'on admet que la normale à l'ellipsoïde de référence coïncide avec la normale au géoïde. Les coordonnées géodésiques sont donc, par leur définition même, rapportées à la normale à l'ellipsoïde de référence et varient, pour un même sommet, avec les dimensions adoptées pour cet ellipsoïde et aussi avec la position du point pris pour origine des calculs.

Si l'on détermine directement en un certain nombre de sommets de la triangulation la longitude et la latitude astronomiques, on obtient ce que l'on appelle les coordonnées astronomiques de ces points, on y joint aussi l'azimut astronomique d'un côté; ces éléments sont rapportés à la normale au géoïde.

La non coïncidence, en une même station, des normales à l'ellipsoïde et au géoïde, qui se traduit par la petite différence qui existe à cette station entre les coordonnées et azimuts géodésiques et les coordonnées et azimuts astronomiques, est ce que l'on désigne sous le nom de *déviatiou de la verticale*.

Si l'on désigne par  $\theta$  la déviation totale de la verticale, c'est-à-dire l'angle des deux normales à l'ellipsoïde et au géoïde, par  $\xi$  et par  $\tau_i$  les composantes Nord-Sud et Est-Ouest de la déviation,  $L_G$ ,  $\varphi_G$  et  $Z_G$  <sup>(1)</sup>, les longitudes, latitudes et azimuts géodésiques,  $L_A$ ,  $\varphi_A$  et  $Z_A$  les mêmes éléments astronomiques, on a les relations approchées suivantes :

$$\begin{aligned} (a) \quad & \xi = \varphi_A - \varphi_G \\ (b) \quad & \tau_i = (L_A - L_G) \cos \varphi \\ (c) \quad & \tau_i = (Z_G - Z_A) \cot \varphi \\ (d) \quad & \theta = \sqrt{\xi^2 + \tau_i^2} \end{aligned}$$

et l'on déduit des relations (b) et (c) l'équation de Laplace :

$$(L_A - L_G) \sin \varphi + (Z_A - Z_G) = 0$$

qui doit être vérifiée quelle que soit la déviation de la verticale à la station.

<sup>(1)</sup> Les longitudes sont affectées du signe + à l'Ouest et - à l'Est du méridien central;

Les latitudes sont comptées de l'Équateur au Pôle;

Les azimuts sont comptés du Sud vers l'Ouest.

# DÉVIATION DE LA VERTICALE AUX STATIONS DE LA MÉRIDIENNE DE FRANCE ET DU PLATEAU CENTRAL

Les coordonnées géodésiques sont calculées sur l'ellipsoïde de Clarke  $\frac{1}{298,2465}$ ,

$$\alpha = 63^{\circ}78'49''^m, 2,$$

en partant des coordonnées fondamentales du Panthéon :

$$\varphi = 54^{\circ}, 2736'', 18, \quad L = -0^{\circ}, 0106'', 93, \quad Z_{\text{Rosny}} = 281^{\circ}, 6727'', 28.$$

## POINTS LAPLACIENS

N°	STATIONS	ALTITUDE <sup>m</sup>	LATITUDES ( $\varphi$ )		LONGITUDES (L)	
			géodésiques	astronomiques	géodésiques	astronomiques
1	Dunkerque (Rosendaël)....	20	<sup>G</sup> 56.7168, 14	<sup>N</sup> 166, 14	<sup>G</sup> -0.0826, 10	<sup>N</sup> 816, 75
2	Puy de Dôme.....	1463	50.8584, 42	665, 00	-0.6975, 34	983, 83
3	Rodez (Camounil).....	552	49.2846, 50	850, 59	-0.2633, 72	602, 45
4	Carcassonne (Gourens)....	135	48.0245, 70	246, 36	-0.0150, 44	125, 97
5	Rivesaltes.....	35	47.5049, 30	045, 62	-0.5884, 96	900, 97

# DÉVIATION DE LA VERTICALE (suite)

## POINTS LAPLACIENS

N <sup>o</sup>	AZIMUTS (Z)		$\varphi_A - \varphi_G$ ( <sup>1</sup> )	$Z_A - Z_G$	$(Z_A - Z_G) \cot \varphi$ ( <sup>1</sup> )	$(l_A - l_G) \sin \varphi$	ERREUR DE FERMETURE de l'équation de Laplace $(Z_A - Z_G)$ + $(l_A - l_G) \sin \varphi = 0$
	géodésiques	astronomiques					
1	387.4063,59	058,32	2,00	5,27	1,26	+ 7,27	+ 2,00
2	97.9083,11	085,53	+ 20,58	+ 2,12	+ 2,36	- 5,22	- 2,80
3	263.6159,22	138,20	+ 1,09	- 21,02	- 21,50	+ 21,86	+ 0,84
4	24.3322,51	301,63	+ 0,66	- 20,88	- 22,22	+ 16,76	- 4,12
5	86.0556,95	365,60	- 3,68	+ 8,65	+ 9,36	- 10,87	- 2,22

(<sup>1</sup>) Valeur de la composante

$\varphi_A - \varphi_G$	+ déviation dans le sens S.N. ou fil à plomb attiré vers le Sud.
-	le Nord.
$(Z_A - Z_G) \cot \varphi$	N.S.
+	O.E.
-	E.O.
	Ouest.
	l'Est.





## INTENSITÉ DE LA PESANTEUR en divers lieux

---

La pesanteur apparente  $g$  est reliée à la longueur  $l$  et à la durée d'oscillation  $T$  du pendule par la relation de Huyghens :

$$T = \pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Cette accélération varie suivant les lieux parce qu'elle est due à l'action de deux forces, l'une, qui est l'attraction de la masse terrestre et varie, selon la loi de Newton, en raison inverse du carré de la distance du point considéré au centre de la Terre, l'autre qui est la force centrifuge provenant de la rotation diurne et qui dépend essentiellement de la latitude de la station.

En raison de la forme aplatie de la Terre, la pesanteur croît donc sur une même surface de niveau, de l'équateur vers les pôles et, dans le cas de l'hypothèse de Clairaut, sa variation est proportionnelle au carré du sinus de la latitude  $\varphi$  :

$$g_{\varphi} = g_{\text{équateur}} + (g_{\text{pôle}} - g_{\text{équateur}}) \sin^2 \varphi.$$

La pesanteur varie d'ailleurs aussi avec l'altitude suivant la formule, réduite à son premier terme :

$$g_H = g_{H'} \left[ 1 + \frac{2(H' - H)}{R} \right] \quad \text{ou} \quad g_H \{ 1 + 0,0003086(H' - H) \}$$

pour deux points aux altitudes  $H$  et  $H'$ . Cette for-

mule ne s'applique qu'aux valeurs positives de  $H$  et  $H'$ .

Pour comparer aux valeurs théoriques données par la formule de Clairaut les valeurs de la pesanteur observées en divers lieux, il est nécessaire de les réduire préalablement à une même surface de niveau, à la surface de niveau zéro, par exemple.

Pour cela, il y a lieu de leur faire subir trois corrections :

1° La correction relative à l'altitude :

$$g_{\text{zéro}} = g_{\text{obs}} \left( 1 + 2 \frac{H}{R} \right);$$

2° Les corrections *topographiques*, concernant l'attraction des massifs montagneux voisins, dans un rayon de 15 kilomètres environ autour de la station, et destinées à ramener la pesanteur à ce qu'elle serait sur un plateau ayant l'altitude de cette station;

3° La correction de Bouguer qui tient compte de l'attraction du massif compris entre la surface de niveau de la station et la surface de référence. Ce terme correctif est

$$- g_{\text{obs}} \frac{3}{4} \frac{\delta}{D} \frac{H}{R},$$

où  $D$  représente la densité moyenne de la Terre (5,50 d'après les derniers travaux) et  $\delta$  la densité des couches superficielles variant de 2,0 à 2,8.

On trouve finalement :

$$g_0 = g_{\text{obs}} \left( 1 + 2 \frac{H}{R} - \frac{3}{4} \frac{\delta}{D} \frac{H}{R} \right) + \text{att. topogr.}$$

Divers savants ont calculé les coefficients de la formule de Clairaut en utilisant l'ensemble des valeurs réduites comme il est indiqué ci-dessus. La formule la plus récente est due à M. (Helmert, directeur du Bureau central de l'Association géodésique internationale, qui a trouvé :

$$g_{\varphi} = 978,046(1 + 0,005302 \sin^2 \varphi).$$

En la rapprochant de la formule

$$g_{\varphi} = g_{\text{équat.}} \left( \frac{5}{2} q - \mu \right) g_{\text{équat.}} \cos^2 \varphi,$$

où  $q = \frac{1}{288,38}$ , rapport de la force centrifuge à l'équateur et de la pesanteur correspondante,  $\mu$  étant l'aplatissement, on peut calculer  $\mu$  et l'on trouve

$$\frac{1}{298,3 \pm 1},$$

nombre sensiblement voisin de celui que Bessel a déduit d'observations géodésiques.

Le Tableau suivant donne pour différentes stations, dont la latitude, la longitude et l'altitude sont indiquées, la valeur de  $g$  observée. La plupart de ces résultats proviennent du Rapport sur les mesures relatives de pesanteur, présenté par M. Helmert à la XIII<sup>e</sup> Conférence de l'Association géodésique internationale, à Paris, en 1900. Ces valeurs sont calculées en partant de la valeur  $g = 980,876 \text{ cm} : \text{sec}^{-2}$  observée à Vienne par le colonel von Sterneck, et qui est prise comme valeur fondamentale. On peut passer du système dit de Vienne au système de Paris, calculé, en partant de la valeur 981,000, qui résulte des observations du commandant Defforges à l'Observatoire de Paris :

il suffit, pour cela, d'ajouter la constante  $0^{\text{cm}},040$  aux valeurs indiquées.

Le Tableau donne encore la valeur de  $g$  ramenée à zéro après application des corrections indiquées plus haut, et, dans l'avant-dernière colonne, la différence entre la valeur corrigée et la valeur théorique telle qu'elle résulte de la formule de M. Helmert (1901).

*Variation de la pesanteur avec la profondeur.*

L'attraction d'une sphère homogène (ou formée de couches homogènes) sur un point intérieur situé à la distance  $r$  du centre se réduit à l'attraction du noyau sphérique de rayon  $r$  : il s'ensuit qu'elle est proportionnelle à  $r$  et à la densité moyenne de ce noyau. Dans l'hypothèse d'une densité constante, elle est simplement proportionnelle à  $r$ , et elle diminue de la surface au centre.

Si la Terre était homogène, l'intensité de la pesanteur, dans les mines profondes, serait donc plus faible qu'à la surface. C'est le contraire qui s'observe. Airy a constaté, dans les mines de Harton (385<sup>m</sup>) que le pendule y faisait, en 24 heures, au moins deux oscillations de plus. Des observations analogues ont été faites dans d'autres mines. On peut en conclure que la densité de la Terre va en augmentant de la surface au centre.

La loi hypothétique

$$D = 10 - 7,5r^2$$

( $D$ , densité,  $r$  distance au centre, en fraction du rayon terrestre) donnerait, pour la gravité  $g'$  à la distance  $r$ ,

$$g' = g(1,82r - 0,82r^3).$$

D'après cette formule, on aurait  $g' = g$  pour  $r = 1$  et pour  $r = 0,71$  (à la surface et à la profondeur 0,29) avec un maximum pour  $r = 0,86$  (profondeur 0,14) où la pesanteur s'est accrue d'environ 4 pour 100; elle diminue ensuite jusqu'au centre, où elle est nulle.

### *Densité de la Terre.*

La mesure directe de l'attraction qui s'exerce entre deux masses de poids connu à une distance déterminée a permis de calculer, par une simple proportion, la masse de la Terre; car le poids d'une masse donnée est l'attraction qu'exerce la Terre sur ce corps, à une distance égale au rayon terrestre. L'expérience a été faite par Cavendish, en 1798, et répétée plus tard par d'autres physiciens (Reich, Baily, Cornu et Baille, Jolly, Poynting, Richarz, Wilsing, Boys, Braun) soit avec la balance de torsion, soit avec la balance ordinaire, à fléau horizontal ou vertical. La discussion des résultats donne, pour la densité moyenne de la Terre, rapportée à l'eau, un chiffre voisin de 5,50; en d'autres termes, la masse de la Terre équivaut à celle d'une sphère homogène de même dimension, dont la densité serait 5,5.

On a aussi tenté d'évaluer la masse de la Terre en mesurant la déviation du fil à plomb ou la variation du pendule, causées par l'attraction des montagnes; mais cette méthode ne donne pas de bons résultats, à cause de la difficulté de connaître exactement la structure des couches superficielles.

La densité des roches composant la croûte terrestre est voisine de 2,5; c'est à peine la moitié de la densité moyenne de la Terre. Il faut donc

que la partie intérieure du globe soit composée de matières très lourdes, et au centre la densité devient probablement 10 ou 11, approchant de celle du plomb.

On a proposé diverses formules pour représenter la loi de ces densités; l'une des plus simples est celle dont la forme a été indiquée par E. Roche et qui peut s'écrire

$$D = 10 - 7,5r^2$$

en désignant par  $r$  la distance au centre, exprimée en fraction du rayon terrestre. Les coefficients numériques peuvent être déterminés approximativement par la considération de certains phénomènes tels que la précession des équinoxes, en ayant égard à ce fait, aujourd'hui bien établi, que la Terre n'est pas un corps absolument rigide, mais qu'elle a seulement la rigidité de l'acier.

D'après la formule, la densité serait 2,5 à la surface et 10,0 au centre, la densité moyenne étant 5,5. On peut alors se demander si le noyau intérieur est solide ou liquide. Mais la température et la pression augmentent d'une manière si prodigieuse, de la surface au centre, qu'on ne sait plus comment définir l'état de la matière soumise à de telles forces, les lois connues, qui reposent sur des expériences de laboratoire, étant à peine applicables aux conditions excessives qu'on rencontre ici.

## INTENSITÉ DE LA PES

STATIONS	LATITUDE	LONGITUDE
Paris (Observatoire, rez-de-chaussée de la tour de l'Est).....	0 48.50,2 N	0. 0
Grenoble (Faculté des Sciences).....	45.11,2 N	3.23,7 E
Bruxelles (Observatoire d'Uccle).....	50.51 N	2. 2 E
Greenwich (Observatoire royal).....	51.28,6 N	2.20,2 O
Leyde (Nouvel observatoire).....	52. 9,3 N	2. 7 E
Postdam (Institut géodésique).....	52.22,9 N	10.44 E
Vienne (Institut géographique militaire)...	48.12,7 N	14. 2 E
Copenhague (Observatoire).....	55.41,2 N	10.14,5 E
Berne (Observatoire tellurique).....	46.57,2 N	5. 6,2 E
Rome (Ecole des Ingénieurs).....	41.53,8 N	10. 9,3 E
Madrid (Observatoire).....	40.24,2 N	6. 1,5 O
Budapest (Université, Institut de physique)...	47.29,7 N	16.44 E
Stockholm (Observatoire).....	59.20,6 N	15.43,3 E
Christiania (Observatoire).....	59.54,7 N	8.23,3 E
Pulkowa (Observatoire).....	59.46,3 N	28. 0 E
Alger (Voirol-Observat <sup>re</sup> du serv. géograph.)	36.44,0 N	0.42,8 E
Dakar (Blockhaus du fort).....	14.40,3 N	19.45,6 O
Ténériffe (Ile des Canaries) La Rembleta du Teide. ....	28.16 N	18.58 O
Joal (Sénégal).....	14. 9,4 N	19.10 O
Le Cap de Bonne-Espérance (Observ <sup>re</sup> )...	33.56,0 S	16. 8,5 E
Tobolsk (en ville).....	58.11,4 N	65.55,1 E
Calcutta (Dépôt des instruments de précis.)	22.32,9 N	86. 1,3 E
Moré (Inde).....	33.15,7 N	80.12,2 E
Changhai (Observatoire de Zikawei).....	31.11,6 N	119. 4,2 E
Tokio (Université).....	35.42,6 N	137.26,0 E
Washington (Coast and Geodetic Survey)...	38.53,2 N	79.21 O
Chicago (Université).....	41.47,1 N	89.57 O
Denver (Observatoire).....	39.40,6 N	107.17 O



## R EN DIVERS LIEUX

n au système de Vienne	VALEUR		O — C		OBSERVATEURS
	corrigée	calculée (formule de M. Helmer)			
cm	cm	cm			
.960	980.973	980.978	—	5	Defforges.
.550	980.592	980.649	—	57	Collet.
.129	981.151	981.158	—	7	Defforges et Bourgeois.
.214	981.224	981.214	+	10	Defforges.
.278	981.278	981.272	+	6	Bourgeois.
.290	981.310	981.292	+	18	Kühnen et Furtwängler.
.876	980.913	980.922	—	9	Von Sterneek.
.575	981.579	981.578	+	1	Rasmussen.
.627	980.742	980.808	—	66	Messerschmitt.
.363	980.375	980.351	+	24	Pisati et Pucci.
.000	980.131	980.218	—	87	Hecker.
.860	980.887	980.858	+	29	Von Krifka.
.856	981.865	981.878	—	13	Rosen.
.943	981.950	981.923	+	27	Schiötz.
.916	981.932	981.912	+	20	Defforges.
.922	979.971	979.896	+	75	Defforges et Bourgeois.
.493	978.496	978.376	+	120	Bouquet de la Grye.
.690	979.377	979.204	+	173	Bouquet de la Grye.
.396	978.397	978.355	+	42	Bigourdan.
.669	979.671	979.655	+	16	Preston.
.718	981.728	981.785	—	57	Wilkitzky.
.823	978.824	978.805	+	19	Basevi.
.184	979.091	979.600	—	509	Basevi.
.458	979.459	979.430	+	29	Marine autrichienne.
.814	979.817	979.806	+	11	Nagaoka.
.124	980.126	980.083	+	43	Defforges.
.302	980.336	980.341	—	5	Defforges.
.641	979.981	980.153	—	172	Defforges.

## INTENSITÉ DE LA PES

STATIONS	LATITUDE	LONGITUDE
San-Francisco (Observatoire Davidson)...	37.47 <sup>0</sup> ,5 N	124.45 <sup>0</sup> O
Rio-de-Janciro (Observatoire).....	22.55,4 S	45.30,6 O
Buenos-Ayres (Cave, rue de Floride)...	34.36,5 S	60.42,4 O
Callao (Péron) (Magasin de la Compagnie Anglo-Américaine des pétroles).....	12. 4,1 S	79.36,0 O
Honolulu (Maison Kapuaiwa).....	21.18,1 N	160.12,0 O
Melbourne (Observatoire).....	37.49,9 S	142.38,3 E
Auckland (Consulat d'Allemagne).....	36.50,9 S	172.26,0 E
Port-Llyod (Ile du Bonin) (Colonnade de Basalte).....	27. 4,2 N	139.51,3 E
Océan Glacial arctique (à bord du Fram)	85.55,3 N	64.28 E

## UR EN DIVERS LIEUX (suite).

OBSERVATION ramenée au système de Vienne.	VALEUR		O — C.	OBSERVATEURS.
	corrigée.	calculée (formule de M. Helmert). 1901		
cm	cm	cm		
9.978	980.002	979.985	+ 17	Defforges.
8.819	978.820	978.829	— 9	Hecker.
9.683	979.684	979.712	— 28	Marine autrichienne.
8.374	978.374	978.271	+ 103	Marine autrichienne.
8.983	978.984	978.727	+ 257	Preston.
60.013	980.019	979.990	+ 29	Marine autrichienne.
9.978	979.979	979.905	+ 74	Marine autrichienne.
9.461	979.462	979.116	+ 346	Lütche.
33.171	983.171	983.205	— 34	Expédition Nansen.

**TABLES**

**pour calculer les hauteurs par les observations  
barométriques, PAR M. RADAU.**

Les hauteurs ou différences de niveau qu'on obtient par l'observation du baromètre sont loin d'être exactes à 1<sup>m</sup> près; elles comportent encore une incertitude d'une dizaine de mètres lorsqu'elles résultent de séries d'observations simultanées. C'est que les formules dont on fait usage reposent nécessairement sur l'hypothèse d'un équilibre statique de l'atmosphère, qui existe rarement; elles ne peuvent donner une approximation suffisante qu'à des époques de grand calme, et si la distance horizontale des stations n'est pas trop grande. Mais les hauteurs calculées varient encore avec la saison et avec l'heure du jour, et ce n'est qu'en tenant compte de ces fluctuations qu'on peut arriver à des résultats satisfaisants, à l'aide de longues séries, faites dans des stations fixes. Il convient alors de noter, en dehors de l'état du baromètre et du thermomètre, la tension de la vapeur d'eau.

On suppose ici, bien entendu, que les observations sont faites avec un baromètre à mercure; les baromètres anéroïdes, si portatifs et si commodes, conduisent souvent à des erreurs très graves, lorsque les pressions qu'il s'agit de mesurer varient entre de grandes limites.

Si les différences de niveau, déduites d'observations simultanées, sont déjà sujettes à erreur, l'incertitude de l'altitude absolue d'une station isolée est nécessairement beaucoup plus grande, puisqu'on est obligé, pour la calculer, de faire une

hypothèse sur l'état du baromètre au niveau de la mer.

Ces considérations feront comprendre qu'il y a lieu d'abréger le calcul des hauteurs par l'emploi de Tables d'une forme aussi simple que possible.

Soient  $B, B'$  les pressions barométriques et  $T, T'$  les températures de l'air, observées en deux stations. Si la différence de niveau  $Z$  n'est pas très grande, on peut l'obtenir, suivant la remarque de Babinet, par la formule

$$Z = 16\,000^m \left( 1 + 2 \frac{T + T'}{1000} \right) \frac{B - B'}{B + B'}.$$

Mais cette expression, qui résulte du développement de  $\log \frac{B}{B'}$ , donne des valeurs trop petites quand  $Z$  dépasse  $1000^m$ . Il vaut mieux s'en tenir à la formule de Laplace, qui, tout en étant la plus commode, est aussi exacte que le comportent les données du problème. Pour la réduire en Tables, on peut lui donner la forme suivante :

$$Z = (A' - A) \left( 1 + 2 \frac{T + T' + \lambda}{1000} \right).$$

$A, A'$  sont les altitudes approchées des deux stations, qu'on trouve, dans la Table I, en regard des pressions  $B, B'$ ;  $T, T'$  sont les températures de l'air (les lettres accentuées se rapportent à la station supérieure). La petite correction  $\lambda = 1,32 \cos 2L$  qui dépend de la latitude  $L$  et s'ajoute à la somme des températures est donnée par la Table II.

Les nombres de la Table I donnent, avec l'argument  $B$ , les valeurs de l'expression

$$A = 18\,382 \log \frac{760}{B} + \frac{1}{6\,366\,200} \left( 18\,382 \log \frac{760}{B} \right)^2$$

qui représente l'altitude d'une station, en supposant que le baromètre marque 760<sup>mm</sup> au niveau de la mer, que l'air est à zéro et qu'on opère sous la latitude de 45°. La différence de niveau  $A' - A$  qui correspond aux pressions observées  $B, B'$  dépend surtout de  $\log \frac{B}{B'}$ ; elle est pratiquement indépendante de toute hypothèse sur l'état du baromètre au niveau de la mer; elle offre donc plus de certitude que l'altitude absolue  $A$  qui se déduit d'une observation isolée. On peut toutefois obtenir une altitude absolue un peu plus exacte, lorsqu'on connaît à peu près la pression atmosphérique au niveau de la mer, pour la région du globe et l'époque de l'année où l'observation isolée a été faite, car on peut alors calculer cette altitude comme une différence de niveau, avec la pression connue  $B$  et la pression observée  $B'$ .

On suppose ici que le baromètre a été *réduit à zéro*, en prenant 0,0001634 pour la différence des coefficients de dilatation du mercure et du laiton (voir p. 157). Si cette réduction n'a pas été faite, il suffit d'ajouter à la différence  $A' - A$  la correction  $-1^m,36 (t - t')$ , où  $t, t'$  sont les températures du baromètre.

Ayant ainsi obtenu, à l'aide de la Table I. la valeur approchée ( $A' - A$ ) de la différence de niveau  $Z$ , on en trouvera la valeur définitive en ajoutant la correction de température, qui est le produit de  $\frac{A' - A}{1000}$  par  $2(T + T' - \lambda)$ .

Au point de vue de la théorie, il serait plus exact de remplacer le coefficient 18382 par 18451 et le facteur  $2 \frac{T + T'}{1000}$  ou 0,004  $\frac{T + T'}{2}$  par 0,00367  $(T + \varphi)_m$ , où  $(T + \varphi)_m$  représente la valeur moyenne de  $T$ , aug-

mentée de celle de la correction d'humidité

$$\varphi = 100 \frac{f}{B},$$

qui dépend du rapport de la tension  $f$  de la vapeur à la pression totale  $B$ . Mais, si l'on réfléchit à l'incertitude que la loi de décroissance, très variable, de la température avec l'altitude introduit dans la détermination des hauteurs, on sera disposé à se contenter, avec Laplace, des nombres empiriques qu'il a adoptés, en négligeant l'humidité et portant le coefficient de dilatation de l'air à 0,004 (<sup>1</sup>).

### Type du calcul.

Différence de niveau entre Genève et le Mont-Blanc (latitude moyenne, 46°). Le 29 août 1844, Bravais et Martins ont observé

A Genève.                      Au Mont-Blanc.

Hauteur du baromètre.	B = 729 <sup>mm</sup> ,65	B' = 424 <sup>mm</sup> ,05
Therm. du baromètre.	t = 18°.6	t' = - 4°.2
Thermomètre libre . . .	T = 19°.3	T' = - 7°.6

En réduisant à zéro, on aurait

$$B = 727,44, \quad B' = 424,34$$

et la Table I donnerait : pour

$$B' = 424,34 \dots \quad A' = 4655,9$$

pour

$$B = 727,44 \dots \quad A = \frac{349,6}{4306,3}$$

Différence ..

---

(<sup>1</sup>) Voir, à ce sujet, une Note insérée au *Bulletin astronomique*, avril 1886.

Si l'on préfère se servir des pressions observées, la même Table donne : pour

$$\begin{array}{rcl} & B' = 424,05\dots\dots & A' = 4661,4 \\ \text{pour} & B = 729,65\dots\dots & A = 325,4 \text{ c} \\ & \text{Différence} \dots\dots & 4336,0 \end{array}$$

Ensuite,

$$\begin{array}{rcl} t - t' = 22^{\circ},8 & \text{et} & -22,8 \times 1,3 = -29,6 \\ & \text{Diff. corr.} \dots\dots & 4306,4 \end{array}$$

On a ainsi la première hauteur approchée,

$$a = 4306,4.$$

Ensuite

$$T + T' = 11^{\circ},7$$

et la Table II donne, pour  $L = 46^{\circ}$ ,

$$\lambda = -0^{\circ},05;$$

la correction de température devient

$$\frac{a}{1000} 2 (T + T' + \lambda) = 4,306 \times 23,30 = +100,3.$$

Par conséquent :

$$\begin{array}{rcl} a \dots\dots\dots & 4306,4^{\text{m}} \\ \text{Corr.} \dots\dots\dots & +100,3 \\ \hline Z \dots\dots\dots & 4406,7 \end{array}$$

Cette différence de niveau étant augmentée de 408<sup>m</sup> pour l'altitude de l'observatoire de Genève et de 1<sup>m</sup> pour la réduction au sommet, on trouve 4815<sup>m</sup>,7 pour l'altitude du Mont-Blanc.

D'après les meilleures déterminations, l'altitude du Mont-Blanc est de 4810<sup>m</sup>. L'approximation obtenue en 1844 est donc très remarquable; une erreur de 20<sup>m</sup> n'aurait été que fort naturelle. En effet, le



calcul a été fait en prenant pour la température moyenne de la couche d'air de 4400<sup>m</sup> la demi-somme des températures observées en bas et en haut; une erreur de 1°, très admissible, eût entraîné une erreur de 17<sup>m</sup> sur le résultat.

Si, pour calculer la hauteur de la montagne, on n'avait que l'observation du sommet, il faudrait faire une hypothèse sur la pression et la température au niveau de la mer. En prenant  $B = 760$ , la Table I donne  $A = 0$  et, avec  $B' = 424.34$ ,

$$A' = 4656.$$

C'est la première hauteur approchée. On a ici  $B - B' = 336$  et, en admettant que la température de l'air augmente, avec la pression, de 9° pour 100<sup>mm</sup>, l'accroissement est de 30°, 2; par conséquent,

$$T' = -7^{\circ}, 6, \quad T = T' + 30^{\circ}, 2 = 22^{\circ}, 6, \\ T + T' = 15^{\circ}, 0.$$

$$\text{Corr. temp. .... } 4,656 \times 30 = \frac{140^{\text{m}}}{4656} \\ Z = 4796$$

En ajoutant 1<sup>m</sup> pour la réduction au sommet, on aurait  $Z = 4797^{\text{m}}$ . Cette altitude est un peu trop faible; on arriverait à 4810<sup>m</sup> avec  $B = 761, 2$ . Mais l'incertitude de la valeur de  $B$  étant de quelques millimètres et celle de la température  $T$  de quelques degrés, on voit facilement qu'une altitude obtenue de cette manière peut très bien être en erreur de plus de 50<sup>m</sup>. Il faut donc, autant que possible, appuyer les déterminations barométriques des hauteurs sur des observations simultanées, faites dans une station peu élevée.

Les Tables que nous donnons ici pour le calcul des hauteurs supposent que les observations ont été faites avec un baromètre à mercure. Le coefficient

18382 a été obtenu en augmentant de  $\frac{1}{400}$  celui de Ramond et de Laplace (18336), pour tenir compte de la diminution de la pesanteur dans la verticale, qui modifie la longueur de la colonne mercurielle. Mais cette correction n'est plus justifiée lorsqu'on fait usage de baromètres anéroïdes ou d'hypsomètres. Dans ces cas, les nombres A doivent être réduits de  $\frac{1}{400}$ .

L'hypsomètre ou thermomètre à eau bouillante fait connaître la pression atmosphérique par la température de la vapeur. L'usage de cet instrument se recommande par la facilité du transport. Il y a aussi lieu de remarquer que le point d'ébullition de l'eau s'abaisse assez régulièrement de  $1^{\circ}$  C. pour 300<sup>m</sup> d'altitude, ce qui permet de marquer directement sur la tige du thermomètre les altitudes A. Voici d'ailleurs quelques valeurs de la température d'ébullition H et de l'écart ( $100^{\circ} - H$ ) qui correspondent à des divisions de l'échelle des altitudes :

A	H	$100^{\circ} - H$	A	H	$100^{\circ} - H$
<sup>m</sup>	<sup>o</sup>	<sup>o</sup>	<sup>m</sup>	<sup>o</sup>	<sup>o</sup>
— 500	101,76	— 1,76	3000	89,80	10,20
0	100,00	0	3500	88,17	11,83
+ 500	98,25	+ 1,75	4000	86,55	13,45
1000	96,52	3,48	4500	84,94	15,06
1500	94,82	5,18	5000	83,36	16,64
2000	93,13	6,87	5500	81,79	18,21
2500	91,46	8,54	6000	80,23	19,77
3000	89,80	10,20	7000	77,17	22,83

Une Table hypsométrique, calculée pour les dixièmes de degré, fait partie de nos *Tables pour le calcul des hauteurs* (Paris, Gauthier-Villars).

TABLE I

## Altitudes approchées

(ARGUMENT BAROMÈTRE)

B	A	B	A	B	A	B	A
245	9050,3	276	8096,5	307	7244,7	338	6475,1
246	9017,7	277	8067,6	308	7218,7	339	6451,5
247	8985,2	278	8038,8	309	7192,8	340	6427,9
248	8952,9	279	8010,0	310	7166,9	341	6404,4
249	8920,7	280	7981,4	311	7141,1	342	6381,0
250	8888,6	281	7952,9	312	7115,4	343	6357,7
251	8856,6	282	7924,4	313	7089,8	344	6334,4
252	8824,8	283	7896,1	314	7064,3	345	6311,2
253	8793,1	284	7867,9	315	7038,9	346	6288,1
254	8761,5	285	7839,7	316	7013,5	347	6265,0
255	8730,0	286	7811,7	317	6988,2	348	6242,0
256	8698,7	287	7783,8	318	6963,0	349	6219,0
257	8667,5	288	7755,9	319	6937,9	350	6196,1
258	8636,4	289	7728,2	320	6912,9	351	6173,3
259	8605,4	290	7700,6	321	6887,9	352	6150,5
260	8574,6	291	7673,0	322	6863,0	353	6127,8
261	8543,9	292	7645,6	323	6838,2	354	6105,2
262	8513,3	293	7618,2	324	6813,5	355	6082,6
263	8482,8	294	7590,9	325	6788,8	356	6060,1
264	8452,4	295	7563,8	326	6764,3	357	6037,6
265	8422,1	296	7536,7	327	6739,8	358	6015,3
266	8391,9	297	7509,7	328	6715,4	359	5993,0
267	8361,9	298	7482,8	329	6691,1	360	5970,7
268	8332,0	299	7456,0	330	6666,8	361	5948,5
269	8302,2	300	7429,3	331	6642,6	362	5926,4
270	8272,5	301	7402,7	332	6618,5	363	5904,3
271	8242,9	302	7376,1	333	6594,4	364	5882,3
272	8213,4	303	7349,7	334	6570,4	365	5860,4
273	8184,0	304	7323,3	335	6546,5	366	5838,5
274	8154,7	305	7297,0	336	6522,6	367	5816,7
275	8125,6	306	7270,8	337	6498,8	368	5794,9
276	8096,5	307	7244,7	338	6475,1	369	5773,2

TABLE I (suite)

B	A	B	A	B	A	B	A
369	5773,2	405	5028,8	441	4348,0	477	3720,8
370	5751,6	406	5009,1	442	4329,9	478	3704,1
371	5730,0	407	4989,4	443	4311,8	479	3687,4
372	5708,5	408	4969,8	444	4293,8	480	3670,7
373	5687,0	409	4950,2	445	4275,8	481	3654,1
374	5665,6	410	4930,7	446	4257,8	482	3637,5
375	5644,2	411	4911,2	447	4239,9	483	3620,9
376	5622,9	412	4891,8	448	4222,1	484	3604,4
377	5601,7	413	4872,4	449	4204,3	485	3587,9
378	5580,6	414	4853,1	450	4186,5	486	3571,4
379	5559,5	415	4833,8	451	4168,7	487	3555,0
380	5538,4	416	4814,6	452	4151,0	488	3538,6
381	5517,4	417	4795,4	453	4133,4	489	3522,3
382	5496,4	418	4776,3	454	4115,8	490	3505,9
383	5475,5	419	4757,2	455	4098,2	491	3489,6
384	5454,6	420	4738,1	456	4080,6	492	3473,3
385	5433,8	421	4719,1	457	4063,1	493	3457,1
386	5413,0	422	4700,1	458	4045,6	494	3440,9
387	5392,3	423	4681,2	459	4028,2	495	3424,7
388	5371,7	424	4662,3	460	4010,8	496	3408,6
389	5351,1	425	4643,5	461	3993,4	497	3392,5
390	5330,6	426	4624,7	462	3976,1	498	3376,4
391	5310,1	427	4606,0	463	3958,8	499	3360,4
392	5289,7	428	4587,3	464	3941,6	500	3344,4
393	5269,3	429	4568,6	465	3924,4	501	3328,4
394	5249,0	430	4550,0	466	3907,2	502	3312,5
395	5228,7	431	4531,4	467	3890,1	503	3296,6
396	5208,5	432	4512,9	468	3873,0	504	3280,7
397	5188,4	433	4494,4	469	3855,9	505	3264,9
398	5168,3	434	4476,0	470	3838,9	506	3249,1
399	5148,2	435	4457,6	471	3821,9	507	3233,3
400	5128,2	436	4439,2	472	3805,0	508	3217,5
401	5108,2	437	4420,9	473	3788,1	509	3201,8
402	5088,3	438	4402,6	474	3771,2	510	3186,1
403	5068,4	439	4384,4	475	3754,4	511	3170,5
404	5048,6	440	4366,2	476	3737,6	512	3154,9
405	5028,8	441	4348,0	477	3720,8	513	3139,3

TABLE I (suite)

B	A	B	A	B	A	B	A
513	3139,3	549	2597,3	585	2089,9	621	1612,9
514	3123,7	550	2582,8	586	2076,3	622	1600,0
515	3108,2	551	2568,3	587	2062,7	623	1587,2
516	3092,7	552	2553,8	588	2049,1	624	1574,4
517	3077,2	553	2539,3	589	2035,5	625	1561,6
518	3061,8	554	2524,9	590	2021,9	626	1548,8
519	3046,4	555	2510,5	591	2008,4	627	1536,1
520	3031,0	556	2496,1	592	1994,9	628	1523,4
521	3015,6	557	2481,7	593	1981,4	629	1510,7
522	3000,3	558	2467,4	594	1968,0	630	1498,0
523	2985,0	559	2453,1	595	1954,6	631	1485,3
524	2969,7	560	2438,8	596	1941,2	632	1472,7
525	2954,3	561	2424,6	597	1927,8	633	1460,0
526	2939,3	562	2410,4	598	1914,4	634	1447,4
527	2924,1	563	2396,2	599	1901,0	635	1434,8
528	2909,0	564	2382,0	600	1887,7	636	1422,3
529	2893,9	565	2367,8	601	1874,4	637	1409,7
530	2878,8	566	2353,7	602	1861,1	638	1397,2
531	2863,7	567	2339,6	603	1847,8	639	1384,7
532	2848,7	568	2325,5	604	1834,6	640	1372,2
533	2833,7	569	2311,5	605	1821,4	641	1359,7
534	2818,7	570	2297,4	606	1808,2	642	1347,3
535	2803,7	571	2283,4	607	1795,0	643	1334,8
536	2788,8	572	2269,4	608	1781,9	644	1322,4
537	2773,9	573	2255,5	609	1768,8	645	1310,0
538	2759,0	574	2241,6	610	1755,7	646	1297,7
539	2744,2	575	2227,7	611	1742,6	647	1285,3
540	2729,4	576	2213,8	612	1729,5	648	1273,0
541	2714,6	577	2199,9	613	1716,5	649	1260,7
542	2699,9	578	2186,1	614	1703,5	650	1248,4
543	2685,1	579	2172,3	615	1690,5	651	1236,1
544	2670,4	580	2158,5	616	1677,5	652	1223,8
545	2655,8	581	2144,7	617	1664,5	653	1211,6
546	2641,1	582	2131,0	618	1651,6	654	1199,4
547	2626,5	583	2117,3	619	1638,7	655	1187,2
548	2611,9	584	2103,6	620	1625,8	656	1175,0
549	2597,3	585	2089,9	621	1612,9	657	1162,8

TABLE I (fin).

B	A	B	A	B	A	B	A
657	1162,8	694	725,3	731	310,6	768	— 83,0
658	1150,7	695	713,8	732	299,7	769	— 94,0
659	1138,5	696	702,3	733	288,8	770	—104,4
660	1126,4	697	690,9	734	277,9	771	—114,7
661	1114,3	698	679,4	735	267,0	772	—125,1
662	1102,2	699	668,0	736	256,2	773	—135,4
663	1090,2	700	656,6	737	245,3	774	—145,7
664	1078,2	701	645,2	738	234,5	775	—156,0
665	1066,2	702	633,8	739	223,7	776	—166,3
666	1054,2	703	622,4	740	212,9	777	—176,6
667	1042,2	704	611,1	741	202,1	778	—186,9
668	1030,2	705	599,7	742	191,3	779	—197,1
669	1018,3	706	588,4	743	180,6	780	—207,4
670	1006,3	707	577,1	744	169,8	781	—217,6
671	994,4	708	565,8	745	159,1	782	—227,8
672	982,5	709	554,6	746	148,4	783	—238,0
673	970,7	710	543,3	747	137,7	784	—248,2
674	958,8	711	532,1	748	127,0	785	—258,4
675	947,0	712	520,8	749	116,4	786	—268,6
676	935,1	713	509,6	750	105,7	787	—278,8
677	923,3	714	498,4	751	95,1	788	—288,8
678	911,6	715	487,3	752	84,5	789	—299,0
679	899,8	716	476,1	753	73,9	790	—309,1
680	888,0	717	465,0	754	63,3	791	—319,2
681	876,3	718	453,8	755	52,7	792	—329,3
682	864,6	719	442,7	756	42,1	793	—339,4
683	852,9	720	431,6	757	31,6	794	—349,4
684	841,2	721	420,6	758	21,0	795	—359,5
685	829,5	722	409,5	759	10,5	796	—369,5
686	817,9	723	398,4	760	0,0	797	—379,5
687	806,3	724	387,4	761	—10,5	798	—389,5
688	794,6	725	376,4	762	—21,0	799	—399,5
689	783,0	726	365,4	763	—31,5	800	—409,5
690	771,5	727	354,4	764	—41,9	801	—419,5
691	759,9	728	343,4	765	—52,4	802	—429,5
692	748,3	729	332,5	766	—62,8	803	—439,5
693	736,8	730	321,5	767	—73,2	804	—449,5
694	725,3	731	310,6	768	—83,6	805	—459,5

TABLE II

Correction relative à la latitude  $L$ (Positive de  $0^\circ$  à  $45^\circ$ , négative de  $45^\circ$  à  $90^\circ$ )

L	$\lambda$	L	L	$\lambda$	L
$0^\circ$	$+1,32-$	$90^\circ$	$30^\circ$	$+0,66-$	$60^\circ$
2	1,32	88	31	0,62	59
4	1,31	86	32	0,58	58
6	1,29	84	33	0,54	57
8	1,27	82	34	0,49	56
10	$+1,24-$	80	35	$+0,45-$	55
12	1,21	78	36	0,41	54
14	1,17	76	37	0,36	53
16	1,12	74	38	0,32	52
18	1,07	72	39	0,27	51
20	$+1,01-$	70	40	$+0,23-$	50
22	0,95	68	41	0,18	49
24	0,88	66	42	0,14	48
26	0,81	64	43	0,09	47
28	0,74	62	44	0,05	46
30	$+0,66-$	60	45	$+0,00-$	45

## RÉDUCTION DU BAROMÈTRE

à zéro

et au niveau de la mer.

1° *Réduction à zéro.* — Soient  $B$  la hauteur du mercure, lue sur une échelle de laiton, et  $t$  la température du baromètre; pour réduire à la température de zéro, on ajoute à  $B$  la correction

$$- 0,000163' t B,$$

où 0,0001634 est la différence des coefficients de dilatation du mercure (0,0001818) et du laiton (0,0000184). La correction est soustractive pour  $t > 0$ , additive pour  $t < 0$ .

Nous avons indiqué, pendant quelques années, des moyens graphiques d'obtenir cette correction; mais la petitesse de l'échelle en rendait l'emploi un peu délicat. Il a donc paru préférable de donner une Table à double entrée, où l'on trouve la correction (en centièmes de millimètre) pour une série de valeurs de B et de  $t$ .

*Exemple.* — Hauteur B du baromètre, 736,10; sa température,  $t = 16^{\circ}, 2$ .

La Table donne :

Pour B = 736	et	$t = 10^{\circ}$ .....	120
		6°.....	73
		0°, 2.....	2
		<hr/>	<hr/>
		16°, 2	195

La réduction cherchée est donc  $-1,95$  et la hauteur, réduite à zéro, 734,15.

2° *Réduction au niveau de la mer.* — Cette réduction (utile en Météorologie pour comparer les pressions observées à diverses altitudes) consiste à calculer la pression que le baromètre marquerait au niveau de la mer, dans une station fictive située verticalement au-dessous. C'est le problème inverse de celui du calcul de l'altitude par une observation isolée, et il comporte la même indétermination, puisqu'il faut encore faire une hypothèse sur la température au niveau de la mer. On n'applique d'ailleurs cette réduction qu'aux basses altitudes (inférieures à 500<sup>m</sup>), et l'on suppose alors que la température décroît à raison de  $1^{\circ}\text{C}$  pour 180<sup>m</sup>.

Les données sont ici : l'altitude Z de la station



qui est connue, la hauteur  $B$  du baromètre (réduite à zéro) et la température  $T$  de l'air ; on cherche la pression  $B_0$  au niveau de la mer, la température correspondante  $T_0$  étant, par hypothèse, égale à  $T + \frac{Z}{180}$ . La formule barométrique peut alors s'écrire

$$A - A_0 = Z \left( 1 - 2 \frac{T + T_0}{1000} \right),$$

ou bien, en remplaçant  $T_0$  par sa valeur,

$$A_0 = A - Z + \left( \frac{Z}{300} \right)^2 + \frac{4Z}{1000} T.$$

Pour une station fixe, située à l'altitude de 200<sup>m</sup>, on aurait

$$Z = 200 \quad \text{et} \quad A_0 = A - 199,56 + 0,8 T.$$

La Table I donne d'abord, avec l'argument  $B$ , le nombre  $A$ , qui sert à calculer  $A_0$  ; ensuite la même Table donne, avec  $A_0$ , la pression cherchée  $B_0$ .

*Exemple.* — Ayant observé, à 200<sup>m</sup> au-dessus du niveau de la mer, la pression barométrique (réduite à zéro)  $B = 734,2$  et la température  $T = 11^{\circ},8$ , on demande la pression  $B_0$  au niveau de la mer.

Avec  $B = 734,2$ , la Table I donne  $A = 275,72$ .  
On a

$$0,8 T = 9,44,$$

$$A_0 = 275,72 - 199,56 + 9,44 = 85,60$$

et, avec  $A_0 = 85,60$ , la même Table donne

$$B_0 = 751,90.$$

C'est la pression cherchée.

## Réduction du baromètre à zéro (centièmes de millimètre)

B	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	20°	30°	40°
380	06	12	19	25	31	37	43	50	56	62	124	186	248
390	06	13	19	25	32	38	45	51	57	64	127	191	255
400	07	13	20	26	33	39	46	52	59	65	131	196	261
410	07	13	20	27	33	40	47	54	60	67	134	201	268
420	07	14	21	27	34	41	48	55	62	69	137	206	275
430	07	14	21	28	35	42	49	56	63	70	141	211	281
440	07	14	22	29	36	43	50	58	65	72	144	216	288
450	07	15	22	29	37	44	51	59	66	74	147	221	294
460	08	15	23	30	38	45	53	60	68	75	150	225	301
470	08	15	23	31	38	46	54	61	69	77	154	230	307
480	08	16	24	31	39	47	55	63	71	78	157	235	314
490	08	16	24	32	40	48	56	64	72	80	160	240	320
500	08	16	25	33	41	49	57	65	74	82	163	245	327
510	08	17	25	33	42	50	58	67	75	83	167	250	333
520	08	17	25	34	42	51	59	68	76	85	170	255	340
530	09	17	26	35	43	52	61	69	78	87	173	260	346
540	09	18	26	35	44	53	62	71	79	88	176	265	353
550	09	18	27	36	45	54	63	72	81	90	180	270	359
560	09	18	27	37	46	55	64	73	82	92	183	275	366
570	09	19	28	37	47	56	65	75	84	93	186	279	373
580	09	19	28	38	47	57	66	76	85	95	190	284	379
590	10	19	29	39	48	58	67	77	87	96	193	289	386
600	10	20	29	39	49	59	69	78	88	98	196	294	392
610	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	199	299	399
620	10	20	30	41	51	61	71	81	91	101	203	304	405
630	10	21	31	41	51	62	72	82	93	103	206	309	411
640	10	21	31	42	52	63	73	84	94	105	209	314	418
650	11	21	32	42	53	64	74	85	96	106	212	319	424
660	11	22	32	43	54	65	75	86	97	108	216	324	431
670	11	22	33	44	55	66	77	88	99	109	219	328	438
680	11	22	33	44	56	67	78	89	100	111	222	333	444
690	11	23	34	45	56	68	79	90	101	113	225	338	451
700	11	23	34	46	57	69	80	92	103	114	229	343	457
710	12	23	35	46	58	70	81	93	104	116	232	348	464
720	12	24	35	47	59	71	82	94	106	118	235	353	471
730	12	24	36	48	60	72	83	95	107	119	239	358	477
740	12	24	36	48	60	73	85	97	109	121	242	363	484
750	12	25	37	49	61	74	86	98	110	123	245	368	491
760	12	25	37	50	62	75	87	99	112	124	248	373	497
770	13	25	38	50	63	75	88	101	113	126	252	377	504
780	13	25	38	51	64	76	89	102	115	127	255	382	511

**CONVERSION**

en millimètres des hauteurs de baromètres anglais  
et français exprimées en pouces.

BAROM. ANGLAIS.			BAROM. ANGLAIS.			BAROM. FRANÇAIS.		
pouc. dix.		mm	pouc. dix.		mm	pouc. lig.		mm
24	0	609,59	27	4	695,95	26	0	703,82
	1	612,13		5	698,49		1	706,07
	2	614,67		6	701,03		2	708,33
	3	617,21		7	703,57		3	710,59
	4	619,75		8	706,11		4	712,84
	5	622,29		9	708,65		5	715,10
	6	624,83	28	0	711,19		6	717,36
	7	627,37		1	713,73		7	719,61
	8	629,91		2	716,27		8	721,86
	9	632,45		3	718,81		9	724,12
25	0	634,99		4	721,35		10	726,38
	1	637,53		5	723,89		11	728,63
	2	640,07		6	726,43	27	0	730,89
	3	642,61		7	728,97		1	733,15
	4	645,15		8	731,51		2	735,40
	5	647,69		9	734,05		3	737,66
	6	650,23	29	0	736,59		4	739,91
	7	652,77		1	739,13		5	742,17
	8	655,31		2	741,67		6	744,42
	9	657,85		3	744,21		7	746,68
26	0	660,39		4	746,75		8	748,94
	1	662,93		5	749,29		9	751,19
	2	665,47		6	751,83		10	753,45
	3	668,01		7	754,37		11	755,70
	4	670,55		8	756,91	28	0	757,96
	5	673,09		9	759,45		1	760,22
	6	675,63	30	0	761,99		2	762,47
	7	678,17		1	764,53		3	764,73
	8	680,71		2	767,07		4	766,98
	9	683,25		3	769,61		5	769,24
27	0	685,79		4	772,15		6	771,49
	1	688,33		5	774,69		7	773,75
	2	690,87		6	777,23		8	776,01
	3	693,41		7	779,77		9	778,26

### Variation de la température.

*Dans l'atmosphère.* — On admet généralement que la température de l'air décroît en moyenne de  $1^{\circ}$  par  $180^m$  d'élévation (ou de  $5^{\circ},6$  par  $1000^m$ ); mais ce chiffre varie avec le climat, avec la saison, avec l'heure de la journée et l'état du ciel; il diffère aussi selon qu'il a été obtenu en ballon ou sur une montagne.

On constate parfois, dans les couches basses, un décroissement initial très rapide, de plus de  $10^{\circ}$  pour  $1000^m$ , à partir du sol, et d'autres fois un décroissement très lent qui peut même devenir négatif, de sorte qu'il y a inversion ou renversement des températures, les couches inférieures étant plus froides que celles au-dessus. Ce phénomène, fréquent au printemps, amène ces gelées tardives si désastreuses pour l'agriculture.

Depuis quelques années, les ascensions aérostatiques, les ballons-sondes et les cerfs-volants ont beaucoup contribué à éclaircir cette question de la distribution des températures dans l'atmosphère.

Les stations météorologiques qui se chargent des sondages aériens (Blue-Hill, Trappes, Halde, Tegel, etc.) ont fourni de précieux renseignements, confirmant ceux qu'on avait déjà tirés des observations recueillies au sommet de la tour Eiffel. On a pu ainsi étudier le décroissement de la température jusqu'à des altitudes de  $16^{km}$ .

Les séries très nombreuses qui ont été discutées par M. Teisserenc de Bort prouvent que, dans les couches basses, le décroissement est, en général, très faible, surtout pendant la nuit, et que l'inversion s'y produit d'une manière assez régulière.

Dans les couches comprises entre  $5^{km}$  et  $11^{km}$ , le

décroissement est, au contraire, très rapide; au-dessus, on rencontre une zone où la température cesse de décroître et qui semble s'étendre au moins jusqu'à 16<sup>km</sup>. Dans cette région le froid est très vif, la température s'éloigne peu de 60° au-dessous de zéro. Il est à présumer qu'ensuite elle recommence à baisser, et que la baisse ne s'arrête plus qu'à la limite de l'atmosphère, où elle atteint peut-être le zéro absolu.

*Dans le sol.* — La température des couches terrestres reste constante toute l'année à une certaine profondeur. D'après M. Becquerel, au Jardin des Plantes de Paris, cette constance se manifeste à 31<sup>m</sup> au-dessous du sol. Ce chiffre varie suivant les climats; il est très faible dans les régions intertropicales.

Au-dessous de cette couche insensible au cours des saisons, la température croît à mesure qu'on s'enfonce dans les profondeurs de la Terre. Cet accroissement est variable en raison de la conductibilité des roches traversées, de l'action de l'air sur les éléments qui les composent, et aussi des infiltrations des eaux de la surface.

En Europe, on admettait autrefois 31<sup>m</sup> pour l'épaisseur moyenne des couches du sol correspondant à une élévation de 1°. Ce chiffre a été trouvé de 42<sup>m</sup> et de 55<sup>m</sup> dans les mines de Saxe, de 86<sup>m</sup> dans le district de Minas Gerães, au Brésil.

D'après des recherches plus récentes, on peut le fixer à 23<sup>m</sup> pour les mines métalliques, à 27<sup>m</sup> pour les mines de charbon et les eaux artésiennes, mais les sondages n'ont pas encore dépassé la profondeur de 2000<sup>m</sup>.

*Dans la mer.* — La température de la mer décroît à partir de la surface. A l'équateur, dans l'océan

Atlantique, on trouve  $26^{\circ}$  à la surface,  $10^{\circ}$  à  $500^{\text{m}}$ , et au fond, à  $5000^{\text{m}}$ , à peu près  $0^{\circ}$ .

On ne saurait établir une loi de la variation de la température avec la profondeur; mais on peut noter que, dans les eaux en communication directe avec les mers polaires, la température est d'environ  $4^{\circ}$  à  $1000^{\text{m}}$  de profondeur.

Les mers fermées se comportent différemment; ainsi la Méditerranée a une température variable à la surface selon les saisons; mais au-dessous de  $200^{\text{m}}$ , et jusqu'au fond, c'est-à-dire à plus de  $2000^{\text{m}}$ , la température reste constante et est d'environ  $13^{\circ}$ . Cette température est celle de la surface en hiver, dans une partie de son étendue. Le fond de la Méditerranée est plus chaud de  $10^{\circ}$  que celui situé à la même profondeur dans l'océan Atlantique.

La température du fond des lacs très profonds est constante et d'environ  $5^{\circ}$ . On sait que l'eau douce a un maximum de densité à  $4^{\circ}$ , tandis que pour l'eau de mer ce maximum descend au-dessous de  $0^{\circ}$ .

**POSITIONS DES OBSERVATOIRES**  
**astronomiques et météorologiques français.**

NOM	LATITUDE boréale	LONGITUDE	ALTITUDE
Abbadia .....	43°.22'.52"	4°.5'.15" O	69 <sup>m</sup>
Alger (Observatoire)....	36.47.50	0.41.54 E	342
Alger (Hôtel de Ville)....	36.47	0.44. E	38,5
Bagnères-de-Bigorre.....	43. 4	2.11. O	547
Besançon.....	47.14.59	3.39. 2 E	312
Bordeaux.....	44.50. 7	2.51.37 O	73
Brest (Ob. de la Marine) ..	48.23.32	6.49.50 O	41
Dunkerque (service du port).	51. 3	0. 2 E	6,9
Juvisy .....	48.41.37	0. 2 0 E	83
Lorient (Ob. de la Marine) ..	47.45	5.52 O	26
Lyon.....	45.41.41	2.26.54 E	299
Marseille (Nouv. Observ.)..	43.18.19	3. 3.24 E	75
Meudon.....	48.48.18	0. 6.21 O	162
Mont Mounier (signal) ...	44. 9.18	4.38. 8 E	2740
Mont Ventoux.....	44.17	2.56 E	1990
Nantes.....	47.15	3.54 O	41,4
Nice .....	43.43.17	4.57.48 E	378
Parc Saint-Maur.....	48.48.34	0. 9.23 E	49,3
Paris (Observatoire).....	48.50.11	0. 0. 0	60,7 <sup>(1)</sup>
Paris (Montsouris).....	48.49.18	0. 0. 5 O	77
Perpignan.....	42.42	0.33 E	31,7
Pic-du-Midi.....	42.56.17	2.11.48 O	2877
Puy-de-Dôme(plaine).....	45.46	0.45 E	388
» (sommet).....	45.46.28	0.37.47 E	1465
Rochefort (Obs. de la Marine) .....	45.57	3.18 O	8,9
S <sup>te</sup> -Honorine-du-Fay.....	49. 5	2.50 O	118,3
Toulon(Ob. de la Marine) <sup>(2)</sup> .	43. 7.37	3.35.12 E	37
Toulouse.....	43.36.46	0.52.30 O	190

<sup>(1)</sup> Repère de la porte d'entrée (façade nord .

<sup>(2)</sup> A Toulon, l'attraction locale réduit la latitude astronomique à 43° 7' 22", soit de 15".

## RÉFRACTION.

On donne ce nom à la déviation dans le plan vertical que l'atmosphère fait subir à la direction des rayons lumineux. L'effet de la réfraction est de faire paraître les objets plus élevés qu'ils ne le sont réellement au-dessus du plan de l'horizon.

Les Tables suivantes ont été calculées d'après les formules de Laplace par M. Caillet. On a adopté, comme Laplace, la constante  $\alpha = 60'',616$ , que Delambre a déduite d'un grand nombre d'observations astronomiques. Des déterminations récentes ont toutefois donné, pour cette constante, des valeurs plus faibles (en moyenne  $60'',15$ ), qui conduiraient à diminuer un peu les réfractions calculées.

La Table I donne, pour la température de  $10^{\circ}$  C. et pour la pression barométrique  $0^m,76$ , des réfractions moyennes dont les navigateurs peuvent souvent se contenter.

La Table II donne les facteurs relatifs aux hauteurs du baromètre et du thermomètre, par le produit desquels on doit multiplier la réfraction moyenne pour avoir la réfraction qui répond réellement à la pression et à la température de l'air au moment de l'observation.

*Exemple.*—Hauteur observée  $3^{\circ}45'18''$  ou  $3^{\circ}45',3$ ; baromètre  $0^m,741$ ; thermomètre cent.  $+9^{\circ},25$ .

La Table I donne : réfraction moyenne

Pour  $3^{\circ}45',3$ .....  $12'23'',07 = 743'',07$

La Table II donne :

Baromètre.....	$0^m,741$	Facteur...	$0,975$
Thermomètre.....	$+9^{\circ},25$	Facteur...	$1,003$
Produit des facteurs.....			$0,978$

d'où  $12'23'',07 \times 0,978 = 12'6'',72$ .



TABLE I.

Réfraction pour baromètre 0<sup>m</sup>, 760 et thermomètre centigrade + 10°.

HAUTEUR apparente	RÉFRACTION	HAUTEUR apparente	RÉFRACTION	HAUTEUR apparente	RÉFRACTION	HAUTEUR apparente	RÉFRACTION
0. 0	33'.47",9	4. 30	10'.47",3	9. 0	5'.53",7	13. 30	3'.58",5
10	31.55,2	40	10.28,9	10	5.47,6	40	3.55,6
20	30.10,4	50	10.11,4	20	5.41,7	50	3.52,7
30	28.33,2	5. 0	9.54,8	30	5.36,0	14. 0	3.50,0
40	27. 3,1	10	9.39,0	40	5.30,5	15. 0	3.34,5
50	25.39,6	20	9.23,9	50	5.25,2	16. 0	3.20,8
1. 0	24.22,3	30	9. 9,6	10. 0	5.20,0	17. 0	3. 8,6
10	23.10,7	40	8.55,9	10	5.15,0	18. 0	2.57,7
20	22. 4,3	50	8.42,8	20	5.10,1	19. 0	2.47,8
30	21. 2,7	6. 0	8.30,3	30	5. 5,4	20. 0	2.38,9
40	20. 5,6	10	8.18,3	40	5. 0,8	21. 0	2.30,8
50	19.12,5	20	8. 6,9	50	4.56,3	22. 0	2.23,4
2. 0	18.23,1	30	7.55,9	11. 0	4.51,9	23. 0	2.16,6
10	17.37,1	40	7.45,4	10	4.47,7	24. 0	2.10,3
20	16.54,2	50	7.35,3	20	4.43,5	25. 0	2. 4,4
30	16.14,1	7. 0	7.25,6	30	4.39,5	26. 0	1.59,0
40	15.36,7	10	7.16,3	40	4.35,6	27. 0	1.54,0
50	15. 1,6	20	7. 7,3	50	4.31,8	28. 0	1.49,3
3. 0	14.28,7	30	6.58,7	12. 0	4.28,1	29. 0	1.44,8
10	13.57,9	40	6.50,4	10	4.24,5	30. 0	1.40,7
20	13.28,9	50	6.42,4	20	4.20,9	31. 0	1.36,8
30	13. 1,6	8. 0	6.34 7	30	4.17,5	32. 0	1.33,1
40	12.35,9	10	6.27,2	40	4.14,1	33. 0	1.29,6
50	12.11,7	20	6.20,1	50	4.10,9	34. 0	1.26,3
4. 0	11.48,8	30	6.13,1	13. 0	4. 7,7	35. 0	1.23,1
10	11.27,2	40	6. 6,4	10	4. 4,5	36. 0	1.20,1
20	11. 6,7	50	5.59,9	20	4. 1,5	37. 0	1.17,2
30	10.47,3	9. 0	5.53,7	30	3.58,5	38. 0	1.14,5

**TABLE I (suite).**

**Réfraction**  
**p<sup>r</sup> barom. 0<sup>m</sup>,760 et therm.**  
**centigrade + 10°.**

HAUTEUR apparente	RÉFRACTION	HAUTEUR apparente	RÉFRACTION
38°	1.14,5	64°	28,4
39	1.11,9	65	27,2
40	1. 9,4	66	26,0
41	1. 7,0	67	24,8
42	1. 4,7	68	23,6
43	1. 2,5	69	22,4
44	1. 0,3	70	21,2
45	0.58,3	71	20,1
46	0.56,3	72	18,9
47	0.54,3	73	17,8
48	0.52,5	74	16,7
49	0.50,7	75	15,6
50	0.48,9	76	14,5
51	0.47,2	77	13,5
52	0.45,5	78	12,4
53	0.43,9	79	11,3
54	0.42,3	80	10,3
55	0.40,8	81	9,2
56	0.39,3	82	8,2
57	0.37,9	83	7,2
58	0.36,4	84	6,1
59	0.35,0	85	5,1
60	0.33,7	86	4,1
61	0.32,3	87	3,1
62	0.31,0	88	2,0
63	0.29,7	89	1,0
64	0.28,4	90	0,0

**TABLE II.**

**Corrections des réfractions**  
**moyennes.**

BAROMÈTRE	FACTEUR	THERMO- MÈTRE centigrade	FACTEUR
630	0,829	-30°	1,172
640	0,842	25	1,148
650	0,855	20	1,125
660	0,868	15	1,102
670	0,882	10	1,080
680	0,895	- 5	1,050
690	0,908	0	1,030
700	0,921	+ 5	1,010
710	0,934	10	1,000
720	0,947	15	0,988
730	0,961	20	0,966
740	0,974	25	0,947
750	0,987	30	0,931
760	1,000	35	0,911
770	1,013	40	0,891
780	1,026	45	0,880
790	1,040	+50	0,870

## MARÉES.

Les eaux de l'Océan s'élèvent et s'abaissent sur nos côtes, en produisant deux hautes ou pleines mers et deux basses mers, dans le temps qui s'écoule entre deux passages consécutifs de la Lune au méridien. Le temps compris entre deux passages consécutifs étant en moyenne de  $24^{\text{h}} 50^{\text{m}}, 5$ , le retard moyen des marées d'un jour à l'autre est de  $50^{\text{m}}, 5$  et l'intervalle moyen entre deux pleines mers consécutives est de  $12^{\text{h}} 25^{\text{m}}$ .

Dans les ports de la Manche et au fond des estuaires, la basse mer intermédiaire ne tient pas le milieu entre ces deux pleines mers; on a observé que la mer met un peu plus de temps à descendre qu'à monter; cette différence s'élève à  $2^{\text{h}} 8^{\text{m}}$  au Havre; elle n'est que de  $16^{\text{m}}$  à Brest.

Ce sont les actions simultanées du Soleil et de la Lune qui produisent la marée observée. Chacun des astres donne naissance à un mouvement périodique du niveau de la mer, et ces deux oscillations se superposent exactement dans les ports situés auprès des mers profondes. Quand les astres sont en conjonction ou en opposition, l'amplitude totale est la somme des amplitudes partielles; ce sont les marées de vive eau ou de syzygie. Quand les astres sont en quadrature, l'amplitude totale est la différence des amplitudes partielles; les faibles marées qui se produisent alors sont dites *marées de quartier* ou de *morte eau*. La hauteur de la marée varie encore, quoique dans une plus faible mesure, avec les déclinaisons et les distances des deux astres à la Terre qui entraînent, d'une manière indépendante, des variations d'amplitude de chacun des mouvements composants.

On a remarqué que le rapport des amplitudes de la marée, qui se produit le même jour dans deux ports de nos côtes, était sensiblement constant; comme conséquence de ce fait, on obtiendra, dans tous les ports, le même rapport, en comparant l'amplitude de la marée, à un jour donné, avec celle qui correspond, dans le même port, à des conditions astronomiques déterminées. Ce rapport est dit *coefficient* de la marée, quand le terme de comparaison est deux fois l'unité de hauteur définie par la demi-amplitude de la marée qui se produit, les deux astres étant, lors de la syzygie, dans l'équateur et dans leurs moyennes distances à la Terre. Connaissant, à un jour donné, le coefficient de la marée, on trouvera la hauteur de la pleine mer au-dessus du niveau moyen, lequel varie très peu d'un jour à l'autre, en multipliant le coefficient par l'unité de hauteur du port considéré. Le chiffre obtenu sera aussi la quantité dont le niveau de la basse mer descendra au-dessous du niveau moyen.

Il est essentiel de remarquer que les notions simples ci-dessus ne sont applicables que pour les côtes d'Europe, et encore ne sont-elles qu'approchées. Partout ailleurs que sur ces côtes, il se produit une inégalité diurne très notable, provenant de la superposition d'un mouvement ondulatoire, ayant pour période un jour, au mouvement principal de période semi-diurne. Il arrive même que cette dernière période soit moins importante que la période diurne, et, dans ce cas, il peut ne se produire qu'une marée par jour.

Les Tables suivantes, communiquées par le Service hydrographique de la Marine, font connaître l'heure de la pleine mer et l'amplitude de la marée dans un certain nombre de ports des côtes d'Europe.

La Table A fournit pour chaque jour de l'année les heures, en *temps moyen civil de Paris*, des pleines mers successives de Brest et les coefficients correspondants de la marée.

La Table B indique, pour chaque port désigné, une correction, presque toujours positive et variable avec l'heure de Brest, à apporter à l'heure de la pleine mer de Brest, pour trouver l'heure correspondante de la pleine mer dans ce port.

On aura l'amplitude de la marée en multipliant les unités de hauteur, données dans la Table C, par le coefficient correspondant de Brest.

*Exemple :*

On demande l'heure et la hauteur de la marée, à Saint-Malo, le 1<sup>er</sup> avril 1911, au matin.

Table A : heure de Brest ..... 5<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>

Table B : correction ..... 2<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>

Pleine mer ..... 7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>

Coefficient : 1,09. Table C :  $u = 5^m, 67$ .

Demi-amplitude de la marée :  $1,09 \times 5,67 = 6^m, 18$ .

L'amplitude totale sera donc 12<sup>m</sup>, 4.

Si, le même jour, on demande l'heure et la hauteur de la marée à Sheerness, il faudra recourir à la marée du 31 mars au matin, à Brest, pour laquelle on trouve :

Table A : heure de Brest ..... 4<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>

Table B : correction ..... 21<sup>h</sup> 4<sup>m</sup>

Pleine mer le 1<sup>er</sup> avril à ..... 1<sup>h</sup> 44<sup>m</sup>

Coefficient : 1,08. Table C :  $u = 2^m, 64$ .

Demi-amplitude de la marée :  $1,08 \times 2,64 = 2^m, 85$ .

L'amplitude totale sera donc 5<sup>m</sup>, 7.

TABLE A.

JANVIER 1911					FÉVRIER 1911				
Jours du mois	TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS				Jours du mois	TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS			
	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coef- ficients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coef- ficients		Heures de la Pl. Mer de Brest	Coef- ficients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coef- ficients
	h m	cent.	h m	cent.		h m	cent.	h m	cent.
1	4.30	74	16.48	75	1	5.29	88	17.48	88
2	5. 6	76	17.24	76	2	6. 5	89	18.24	88
3	5.42	75	18. 0	75	3	6.42	87	19. 0	88
4	6.19	74	18.38	72	4	7.19	81	19.39	77
5	6.59	70	19.20	68	5	8. 0	73	20.23	66
6	7.42	66	20. 5	63	6	8.48	62	21.15	55
7	8.29	61	20.56	58	7	9.45	51	22.21	44
8	9.25	56	21.57	53	8	11. 0	41	23.42	44
9	10.28	52	23. 3	51	9	.....	...	12.25	44
10	11.36	52	.....	...	10	1. 6	50	13.44	55
11	0.12	54	12.45	58	11	2.18	62	14.50	66
12	1.18	62	13.50	67	12	3.17	75	15.43	88
13	2.20	72	14.49	77	13	4. 7	87	16.29	99
14	3.17	81	15.45	85	14	4.51	95	17.11	99
15	4.11	89	16.36	92	15	5.31	98	17.50	99
16	5. 0	94	17.24	95	16	6. 7	95	18.26	99
17	5.47	95	18. 9	94	17	6.42	89	18.59	99
18	6.30	91	18.51	87	18	7.15	79	19.32	99
19	7.11	83	19.33	78	19	7.49	67	20. 7	99
20	7.53	73	20.13	67	20	8.25	54	20.46	99
21	8.35	62	20.58	57	21	9.10	41	21.38	99
22	9.23	51	21.50	46	22	10.12	31	22.53	99
23	10.19	41	22.52	38	23	11.41	27	.....	99
24	11.26	35	.....	...	24	0.28	28	13.10	99
25	0. 2	34	12.38	35	25	1.45	37	14.14	99
26	1.11	38	13.43	41	26	2.39	52	15. 2	99
27	2.11	45	14.36	51	27	3.22	69	15.40	99
28	2.58	55	15.21	60	28	3.59	82	16.17	99
29	3.40	65	15.59	70					
30	4.18	75	16.37	79					
31	4.54	83	17.12	85					

Les heures sont comptées de 0<sup>h</sup> à 24<sup>h</sup>.

TABLE A (suite).

MARS 1911				Jours du mois	AVRIL 1911			
TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS					TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS			
Heures de la Pl. Mer de Brest	Coef- ficients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coef- ficients		Heures de la Pl. Mer de Brest	Coef- ficients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coef- ficients
h m cent.		h m cent.			h m cent.	h m cent.		
4.34	93	16.51	97	1	5.15	109	17.34	107
5. 9	100	17.26	101	2	5.53	104	18.11	99
5.44	102	18. 0	101	3	6.30	93	18.51	86
6.19	99	18.36	96	4	7.13	79	19.37	70
6.55	91	19.14	85	5	8. 3	61	20.33	52
7.34	78	19.56	71	6	9. 8	45	21.50	41
8.19	64	20.46	56	7	10.39	38	23.32	39
9.17	48	21.55	42	8	.....	.....	12.21	43
10.39	39	23.31	38	9	1. 3	50	13.37	56
.....	...	12.22	41	10	2. 5	64	14.30	71
1. 8	47	13.46	54	11	2.52	77	15.12	83
2.20	61	14.46	69	12	3.31	87	15.48	90
3.11	76	15.34	82	13	4. 5	92	16.21	93
3.55	88	16.14	93	14	4.37	93	16.53	92
4.32	96	16.49	98	15	5. 8	90	17.23	87
5. 7	99	17.23	98	16	5.38	84	17.53	79
5.39	96	17.54	93	17	6. 7	75	18.23	70
6. 9	89	18.25	85	18	6.38	65	18.55	60
6.38	80	18.53	73	19	7.12	54	19.32	49
7. 9	67	19.26	61	20	7.53	44	20.16	39
7.42	55	20. 1	49	21	8.47	35	21.23	31
8.21	43	20.46	37	22	10. 7	29	22.58	29
9.17	31	21.56	27	23	11.45	32	.....	...
10.48	25	23.41	25	24	0.27	38	12.58	45
.....	....	12.32	28	25	1.27	53	13.51	62
1.12	35	13.43	42	26	2.12	70	14.33	78
2.10	50	14.33	59	27	2.53	87	15.12	93
2.53	68	15.12	77	28	3.31	99	15.50	102
3.30	85	15.48	93	29	4. 9	105	16.28	107
4. 6	99	16.23	105	30	4.49	107	17. 9	105
4.40	108	16.58	109					

Les heures sont comptées de 0<sup>h</sup> à 24<sup>h</sup>.

TABLE A (suite).

MAI 1911					JUIN 1911				
Jours du mois	TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS				Jours du mois	TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS			
	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coefficients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coefficients		Heures de la Pl. Mer de Brest	Coefficients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coefficients
	h m cent.		h m cent.			h m cent.		h m cent.	
1	5.30	102	17.52	98	1	6.58	80	19.26	71
2	6.14	92	18.37	86	2	7.55	70	20.25	61
3	7. 2	79	19.29	72	3	8.58	60	21.33	51
4	7.58	64	20.30	57	4	10. 9	54	22.45	41
5	9. 6	51	21.49	48	5	11.20	52	23.54	31
6	10.35	46	23.19	46	6	.....	...	12.24	21
7	.....	.....	12. 1	49	7	0.52	57	13.17	11
8	0.37	53	13. 8	57	8	1.41	61	14. 5	1
9	1.34	62	13.59	66	9	2.25	65	14.46	1
10	2.20	71	14.41	75	10	3. 5	69	15.24	1
11	3. 0	78	15.17	80	11	3.43	71	16. 0	1
12	3.35	82	15.52	83	12	4.18	71	16.35	1
13	4. 7	83	16.24	82	13	4.53	70	17.10	1
14	4.39	80	16.56	77	14	5.28	67	17.46	1
15	5.12	75	17.28	72	15	6. 3	64	18.22	1
16	5.44	68	18. 0	65	16	6.40	60	19. 0	1
17	6.17	62	18.35	58	17	7.23	56	19.45	1
18	6.53	55	19.14	51	18	8. 9	53	20.35	1
19	7.35	47	20. 1	44	19	9. 4	51	21.34	1
20	8.28	42	21. 1	40	20	10. 6	51	22.38	1
21	9.37	39	22.17	39	21	11.10	53	23.41	1
22	10.57	41	23.33	45	22	.....	...	12.13	1
23	.....	.....	12. 6	50	23	0.42	63	13. 9	1
24	0.36	56	13. 1	62	24	1.37	72	14. 5	1
25	1.26	69	13.50	75	25	2.31	80	14.58	1
26	2.13	81	14.35	86	26	3.24	87	15.50	1
27	2.57	91	15.19	95	27	4.16	92	16.43	1
28	3.41	97	16. 3	99	28	5. 8	94	17.35	1
29	4.27	100	16.51	99	29	6. 0	91	18.26	1
30	5.16	97	17.40	94	30	6.51	87	19.15	1
31	6. 5	90	18.31	85					

Les heures sont comptées de 0<sup>h</sup> à 24<sup>h</sup>.



TABLE A (suite).

JUILLET 1911				Jours du mois	AOÛT 1911			
TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS					TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS			
Heures de la Pl. Mer de Brest	Coef- cients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coef- cients		Heures de la Pl. Mer de Brest	Coef- cients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coef- cients
h m	cent.	h m	cent.		h m	cent.	h m	cent.
7.41	79	20. 7	74	1	8.38	65	21. 3	59
8.33	69	21. 0	65	2	9.27	53	21.55	48
9.28	61	21.56	57	3	10.25	43	23. 0	39
10.26	53	22.58	51	4	11.36	37	.....	...
11.29	49	.....	...	5	0.14	36	12.51	36
0. 1	48	12.29	48	6	1.25	39	13.55	42
0.59	49	13.26	50	7	2.21	47	14.45	51
1.52	52	14.16	54	8	3. 7	56	15.28	61
2.41	56	15. 2	58	9	3.47	65	16. 6	70
3.23	61	15.43	63	10	4.23	74	16.40	78
4. 3	65	16.20	67	11	4.57	81	17.14	83
4.39	69	16.57	71	12	5.32	86	17.49	87
5.14	72	17.33	72	13	6. 5	87	18.22	86
5.51	73	18. 8	73	14	6.39	84	18.58	81
6.27	73	18.45	72	15	7.16	78	19.35	74
7. 4	70	19.24	68	16	7.56	69	20.18	64
7.45	66	20. 7	64	17	8.42	60	21.10	55
8.29	62	20.54	59	18	9.41	50	22.18	45
9.21	57	21.50	55	19	10.59	43	23.41	43
10.22	53	22.54	52	20	.....	....	12.27	46
11.29	52	.....	...	21	1. 8	51	13.45	58
0. 4	53	12.39	55	22	2.18	65	14.49	72
1.13	60	13.46	64	23	3.16	79	15.42	85
2.18	69	14.48	74	24	4. 5	91	16.27	95
3.18	80	15.45	85	25	4.49	99	17.10	101
4.11	89	16.38	93	26	5.29	102	17.48	101
5. 2	95	17.26	97	27	6. 5	99	18.24	95
5.50	97	18.11	96	28	6.41	90	18.59	85
6.53	94	18.54	91	29	7.16	78	19.33	72
7.15	87	19.35	82	30	7.50	65	20.10	58
7.57	76	20.17	70	1	8.32	51	20.55	43

Les heures sont comptées de 0<sup>h</sup> à 24<sup>h</sup>.

TABLE A (suite).

SEPTEMBRE 1911					OCTOBRE 1911				
Jours du mois	TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS				Jours du mois	TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS			
	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coeff- cients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coeff- cients		Heures de la Pl. Mer de Brest	Coeff- cients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coeff- cients
	h m	cent.	h m	cent.		h m	cent.	h m	cent.
1	9.23	37	21.58	32	1	9.52	25	22.42	2
2	10.41	28	23.28	27	2	11.38	24	.....	..
3	.....	....	12.17	27	3	0.26	27	13. 3	3
4	0.58	31	13.33	36	4	1.32	41	13.57	4
5	2. 2	42	14.26	49	5	2.18	56	14.38	5
6	2.49	56	15. 7	63	6	2.55	73	15.12	6
7	3.26	70	15.42	76	7	3.29	88	15.46	7
○	4. 0	83	16.17	88	○	4. 2	99	16.18	10
9	4.33	93	16.49	96	9	4.35	106	16.53	10
10	5. 5	98	17.24	99	10	5. 9	105	17.27	10
11	5.38	99	17.55	98	11	5.46	99	18. 4	11
12	6.12	95	18.30	91	12	6.24	88	18.41	12
13	6.47	86	19. 6	80	13	7. 7	72	19.33	13
14	7.27	73	19.50	66	☾	8. 1	56	20.34	14
☾	8.14	58	20.41	52	15	9.14	43	22. 3	15
16	9.18	45	22. 1	39	16	10.57	39	23.45	16
17	10.52	38	23.44	39	17	.....	....	12.30	17
18	.....	....	12.32	41	18	1. 6	54	13.35	18
19	1.14	51	13.48	58	19	2. 2	69	14.25	19
20	2.17	66	14.44	74	20	2.47	82	15. 6	20
21	3. 7	81	15.29	88	21	3.24	90	15.42	21
●	3.49	93	16. 8	97	●	3.59	95	16.15	22
23	4.26	100	16.44	101	23	4.32	95	16.48	23
24	5. 1	101	17.17	99	24	5. 4	91	17.20	24
25	5.34	97	17.50	93	25	5.35	82	17.51	25
26	6. 5	88	18.22	82	26	6. 7	71	18.23	26
27	6.36	76	18.53	69	27	6.40	60	18.59	27
28	7. 9	62	19.28	56	28	7.17	48	19.38	28
29	7.47	49	20. 8	42	29	8. 1	37	20.34	29
☾	8.35	36	21. 8	30	☾	9.13	29	21.58	30
					31	10.47	27	23.33	

Les heures sont comptées de 0<sup>h</sup> à 24<sup>h</sup>.

TABLE A (suite et fin).

NOVEMBRE 1911				Jours du mois	DECEMBRE 1911			
TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS					TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS			
Heures de la Pl. Mer de Brest	Coef- ficients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coef- ficients		Heures de la Pl. Mer de Brest	Coef- ficients	Heures de la Pl. Mer de Brest	Coef- ficients
h m	cent.	h m	cent.		h m	cent.	h m	cent.
.....	....	12.13	35	1	.....	....	12.12	50
0.44	42	13.11	50	2	0.39	56	13. 5	62
1.34	58	13.55	66	3	1.28	69	13.51	75
2.15	74	14.34	81	4	2.12	81	14.35	86
2.52	88	15. 9	94	5	2.56	91	15.19	95
3.28	99	15.46	103	6	3.41	97	16. 4	99
4. 5	105	16.24	105	7	4.27	99	16.51	98
4.44	104	17. 5	102	8	5.16	97	17.42	94
5.26	98	17.49	94	9	6. 6	90	18.32	85
6.10	87	18.35	81	10	7. 0	80	19.28	75
7. 1	74	19.30	67	11	7.57	71	20.28	66
8. 1	60	20.36	54	12	8.59	61	21.34	57
9.15	50	22. 0	47	13	10. 9	54	22.44	53
10.44	46	23.28	38	14	11.18	52	23.52	53
.....	....	12. 6	51	15	.....	....	12.23	55
0.39	56	13. 6	61	16	0.52	57	13.18	60
1.33	66	13.56	70	17	1.43	62	14. 7	64
2.17	74	14.37	78	18	2.29	66	14.50	68
2.56	81	15.14	83	19	3.10	70	15.30	71
3.32	84	15.50	84	20	3.49	72	16. 8	72
4. 7	84	16.23	83	21	4.25	72	16.43	71
4.40	81	16.56	78	22	5. 0	71	17.18	69
5.13	74	17.30	71	23	5.35	68	17.53	66
5.47	67	18. 4	63	24	6. 9	64	18.28	62
6.21	59	18.39	55	25	6.45	61	19. 5	59
7. 0	51	19.21	48	26	7.25	57	19.47	55
7.44	44	20.11	41	27	8. 9	53	20.35	51
8.40	39	21.14	37	28	9. 1	49	21.29	49
9.51	37	22.29	38	29	10. 1	48	22.32	49
11. 6	41	23.41	45	30	11. 4	50	23.37	53
				31	.....	....	12. 9	55

Les heures sont comptées de  $0^h$  à  $24^h$ .

TABLE B.

PORTS	HEURES DE BREST (TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS)					
	0 <sup>h</sup> 12 <sup>h</sup>	2 <sup>h</sup> 14 <sup>h</sup>	4 <sup>h</sup> 16 <sup>h</sup>	6 <sup>h</sup> 18 <sup>h</sup>	8 <sup>h</sup> 20 <sup>h</sup>	10 <sup>h</sup> 22 <sup>h</sup>
	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Boucaut.....	+ 0. 8	- 0. 5	- 0. 6	- 0. 3	+ 0. 4	+ 0. 14
Cordonan.....	- 0. 1	- 0. 7	- 0. 7	- 0. 4	+ 0. 10	+ 0. 17
Ile d'Aix.....	+ 0. 26	- 0. 2	- 0. 25	- 0. 42	- 0. 29	+ 0. 33
La Rochelle...	+ 0. 31	+ 0. 2	- 0. 26	- 0. 38	- 0. 30	+ 0. 40
Saint-Nazaire..	+ 0. 30	+ 0. 7	- 0. 12	- 0. 23	- 0. 28	+ 0. 12
Port-Louis.....	- 0. 8	- 0. 14	- 0. 22	- 0. 22	- 0. 14	- 0. 10
Saint-Malo. ...	+ 1. 41	+ 2. 5	+ 2. 16	+ 2. 15	+ 2. 8	+ 1. 47
Cherbourg. ...	+ 4. 0	+ 3. 59	+ 4. 2	+ 4. 4	+ 4. 2	+ 4. 0
Le Havre.....	+ 5. 41	+ 5. 27	+ 5. 11	+ 5. 8	+ 5. 19	+ 5. 34
Fécamp.....	+ 6. 17	+ 6. 29	+ 6. 41	+ 6. 42	+ 6. 37	+ 6. 24
Dieppe.....	+ 6. 41	+ 6. 53	+ 7. 0	+ 6. 59	+ 6. 53	+ 6. 44
Boulogne.....	+ 7. 16	+ 7. 15	+ 7. 17	+ 7. 17	+ 7. 13	+ 7. 9
Calais.....	+ 7. 40	+ 7. 42	+ 7. 38	+ 7. 37	+ 7. 38	+ 7. 40
Dunkerque....	+ 8. 7	+ 8. 8	+ 8. 1	+ 7. 59	+ 8. 1	+ 8. 6
Queenstown...	+ 0. 32	+ 0. 37	+ 0. 48	+ 0. 53	+ 0. 49	+ 0. 40
Plymouth.....	+ 0. 57	+ 1. 9	+ 1. 27	+ 1. 28	+ 1. 18	+ 1. 4
Portsmouth...	+ 7. 21	+ 7. 25	+ 7. 29	+ 7. 35	+ 7. 36	+ 7. 30
Douvres.....	+ 6. 47	+ 6. 48	+ 6. 59	+ 7. 12	+ 7. 18	+ 7. 6
Sheerness.....	+ 21. 8	+ 21. 5	+ 21. 5	+ 21. 2	+ 21. 8	+ 21. 10
London.....	+ 22. 24	+ 22. 24	+ 22. 24	+ 22. 24	+ 22. 27	+ 22. 28
Harwich.....	+ 20. 17	+ 20. 18	+ 20. 17	+ 20. 20	+ 20. 24	+ 20. 20
Hull.....	+ 14. 42	+ 14. 35	+ 14. 34	+ 14. 38	+ 14. 47	+ 14. 55
Sunderland. ...	+ 11. 33	+ 11. 25	+ 11. 25	+ 11. 27	+ 11. 40	+ 11. 43
North Shields...	+ 11. 47	+ 11. 35	+ 11. 28	+ 11. 31	+ 11. 41	+ 11. 55
Leith.....	+ 10. 40	+ 10. 30	+ 10. 24	+ 10. 26	+ 10. 37	+ 10. 48
Thurso.....	+ 4. 40	+ 4. 30	+ 4. 14	+ 4. 16	+ 4. 30	+ 4. 39

TABLE B (suite).

PORTS	HEURES DE BREST (TEMPS MOYEN CIVIL DE PARIS)					
	0 <sup>h</sup> 12 <sup>h</sup>	2 <sup>h</sup> 14 <sup>h</sup>	4 <sup>h</sup> 16 <sup>h</sup>	6 <sup>h</sup> 18 <sup>h</sup>	8 <sup>h</sup> 20 <sup>h</sup>	10 <sup>h</sup> 22 <sup>h</sup>
	<small>h m</small>	<small>h m</small>	<small>h m</small>	<small>h m</small>	<small>h m</small>	<small>h m</small>
Greenock. ....	+ 7.44	+ 7.47	+ 7.52	+ 8. 1	+ 8. 0	+ 7.54
Liverpool. ....	+ 7.12	+ 7. 8	+ 7. 8	+ 7.12	+ 7.11	+ 7.12
Pembroke. ....	+ 1.30	+ 1.41	+ 2. 0	+ 2. 1	+ 1.59	+ 1.40
Portishead. ....	+ 2.29	+ 2.45	+ 3. 0	+ 3. 0	+ 2.50	+ 2.31
Holyhead. ....	+ 6.15	+ 6. 5	+ 6. 0	+ 5.56	+ 6.13	+ 6.22
Kingstown. ....	+ 7. 2	+ 6.57	+ 6.58	+ 7. 1	+ 7.10	+ 7.15
Belfast. ....	+ 6.45	+ 6.38	+ 6.34	+ 6.37	+ 6.54	+ 6.57
Londonderry..	+ 4.16	+ 3.50	+ 3.49	+ 3.44	+ 4. 0	+ 4.32
Sligo Bay. ....	+ 1.22	+ 1. 8	+ 1. 5	+ 1. 6	+ 1.14	+ 1.30
Galway. ....	+ 0.30	+ 0.24	+ 0.24	+ 0.26	+ 0.36	+ 0.38
Waterford. ...	+ 0.42	+ 0.47	+ 1.11	+ 1.14	+ 1. 5	+ 0.56
Tonning (entr. de l'Eider)..	+21.55	+22. 6	+22.18	+22.20	+22.10	+21.56
Hamburg (Elbe).	+25.38	+25.42	+25.53	+25.55	+25.52	+25.46
Brunshausen (Elbe)	+24.20	+24.28	+24.38	+24.38	+24.37	+24.27
Cuxhaven (entr. de l'Elbe)...	+21.25	+21.28	+21.35	+21.38	+21.37	+21.30
Bremerhaven (Weser).....	+21.30	+21.41	+21.57	+22. 8	+21.58	+21.40
Wilhemshaven (Jade) .....	+21.20	+21.30	+21.43	+21.48	+21.38	+21.25
Emden (Ems)..	+20.47	+21. 0	+21.10	+21.20	+21.17	+20.59
Ymuiden (canal d'Amsterdam)..	+11.27	+11.23	+11.16	+11.17	+11.25	+11.28
Hoek van Hol- land (Meuse).	+10.36	+10.34	+10.28	+10.30	+10.37	+10.33

TABLE C.

PORTS	UNITÉS de hauteur	PORTS	UNITÉS de hauteur
	mèt.		mèt.
Boucaut.....	2,00	Thurso.....	2,17
Cordouan.....	2,36	Greenock.....	1,59
Ile d'Aix.....	2,82	Liverpool.....	4,53
La Rochelle.....	2,70	Pembroke.....	3,71
Saint-Nazaire.....	2,46	Portishead.....	6,93
Port-Louis.....	2,38	Holyhead.....	2,64
Brest.....	3,20	Kingstown.....	1,81
Saint-Malo.....	5,67	Belfast.....	1,57
Cherbourg.....	2,82	Londonderry.....	1,26
Le Havre.....	3,50	Sligo bay.....	1,84
Fécamp.....	3,65	Galway.....	2,45
Dieppe.....	4,44	Waterford.....	2,03
Boulogne.....	3,98	Tonning (entrée de l'Eider).....	1,5
Calais.....	3,30	Hamburg (Elbe).....	1,1
Dunkerque.....	2,70	Brunshausen (Elbe)..	1,6
Queenstown.....	1,92	Cuxhaven (entrée de l'Elbe).....	1,7
Plymouth.....	2,55	Bremerhaven (Weser).	2,0
Portsmouth.....	2,23	Wilhemshaven (Jade).	2,0
Douvres.....	3,08	Emden (Ems).....	1,6
Sheerness.....	2,64	Ymuiden (canal d'Am- sterdam).....	1,0
London.....	3,41	Hock van Holland (Meuse).....	1,0
Harwich.....	1,90		
Hull.....	3,44		
Sunderland.....	2,36		
North Shields.....	2,42		
Leith.....	2,69		

# GRANDES MARÉES DU GLOBE COMPARÉES

LOCALITÉS	AMPLITUDE	
	moyenne en vive eau	maximum d'équi- noxe.
	m	m
Bassin des Mines (baie de Fundy), Canada.....	15,4	19,6
Port Gallegos (Atlantique), Patagonie.....	14,0	18,0*
Portishead (mer d'Irlande), Angleterre.....	12,8	16,3
Entrée de la rivière Koksoak (détr. d'Hudson), Canada.....	11,7	15,0
Granville (Manche), France.....	11,5	14,7
Rivière Fitzroy (océan Indien), Australie.....	11,0	14,0*
Entrée de la rivière de Séoul (mer Jaune), Corée.	10,3	13,2
Channagar (golfe du Bengale), Hindoustan.....	9,7	12,4
Entrée du rio Colorado (golfe de Californie), Mexique.....	9,6*	12,3*
Étroit de Thirsty (Pacifique), Australie.....	9,1*	11,7*
Étroit de Haitan (mer de Chine), Chine.....	7,3	9,3*
Le Trek (mer Blanche), Russie.....	6,1	7,8
Amajunga (océan Indien), Madagascar.....	3,8	4,9
San-Luz (Atlantique), îles Canaries.....	3,0	3,9
Îles Lofoten (Atlantique), Norvège.....	2,9	3,7
Îles Alabat (mer de Chine), Philippines.....	2,7	3,5*
Canaïe de Suez (mer Rouge), Egypte.....	2,1	2,7*
Île Fernando-Po (golfe de Guinée), Afrique....	2,1	2,7
Tabès (Méditerranée), Tunisie.....	1,8	2,1
Port Dauphin (Atlantique), Haïti.....	1,7	2,1
Îles Marquises (Pacifique), Océanie.....	1,5	1,7*
Triola (Adriatique), Autriche.....	1,1	1,4*

\* Les chiffres marqués d'un astérisque ne sont qu'approximatifs.

## HEURE DE L'ARRIVÉE DU MASCARET

(Temps moyen civil de Paris, compté de 0<sup>h</sup> à 24<sup>h</sup>.)

1911		Coefficient de la marée	Quilleheuf	Villequier	Caudebec
			h m	h m	h m
Mars	2	1,01	21. 3	21. 40	21. 49
	3	1,02	9. 21	9. 58	10. 7
	3	1,01	21. 38	22. 15	22. 24
	30	1,05	20. 2	20. 39	20. 48
	31	1,08	8. 18	8. 55	9. 4
	31	1,09	20. 35	21. 12	21. 21
Avril	1	1,09	8. 52	9. 29	9. 38
	1	1,07	21. 11	21. 48	21. 57
	2	1,04	9. 30	10. 7	10. 16
	28	1,02	19. 32	20. 9	20. 18
	29	1,05	7. 50	8. 27	8. 36
	29	1,07	20. 7	20. 44	20. 53
	30	1,07	8. 27	9. 4	9. 13
	30	1,05	20. 46	21. 23	21. 32
Mai	1	1,02	9. 7	9. 44	9. 53
Août	25	1,01	20. 47	21. 24	21. 33
	26	1,02	9. 6	9. 43	9. 52
	26	1,01	21. 25	22. 2	22. 11
Septembre	23	1,01	26. 22	20. 59	21. 8
	24	1,01	8. 38	9. 15	9. 24
Octobre	8	1,03	19. 58	20. 35	20. 44
	9	1,06	8. 14	8. 51	9. 0
	9	1,06	20. 31	21. 8	21. 17
	10	1,05	8. 46	9. 23	9. 32
	10	1,03	21. 4	21. 41	21. 50
Novembre	6	1,03	19. 28	20. 5	20. 14
	7	1,05	7. 46	8. 23	8. 32
	7	1,05	20. 3	20. 40	20. 49
	8	1,04	8. 22	8. 59	9. 8
	8	1,02	20. 42	21. 19	21. 28

Le *mascaret* est la montée subite des eaux qui se produit à l'embouchure de quelques fleuves les jours de grande marée; elle est due à la faible profondeur de l'estuaire et à la forme du lit du fleuve. A Quilleheuf, la hauteur du mascaret est de 3<sup>m</sup> environ; sa vitesse est de près de 8<sup>m</sup> par seconde. Le mascaret, très fort à Caudebec, cesse à peu de distance en amont.



# PRINCIPAUX ÉLÉMENTS DU SYSTÈME SOLAIRE

au 1<sup>er</sup> janvier 1900, à 12<sup>h</sup>, temps moyen civil de Paris.

NOMS	MOYEN mouvement diurne sidéral	RÉVOLUTION SIDÉRALE		DEMI- GRAND AXE (1)
		en années sidérales	en années juliennes et en jours moyens	
☿	1' 32,4197 <sup>u</sup>	an 0,24084	87,96926 <sup>j</sup>	0,387098
♀	57' 67,6698	0,61519	224,70080	0,723330
♂	35' 48,1939	1,00000	1 <sup>an</sup> . 0,00637	1,000001
♂	1886,5183	1,88082	1... 321,72982	1,523678
♃	299,1284	11,86177	11... 314,83817	5,202555
♄	120,4548	29,45664	29... 166,97634	9,554747
♅	42,3309	84,01887	84... 7,4263	19,21814
♆	21,5350	164,76436	164... 280,2340	30,10957

La Terre : durée de l'année tropique = 365,242 19 jours (précession Newcomb = 50", 2564).

(1) Le grand axe est l'axe tel qu'il serait si l'action des planètes troublantes n'existait pas (voir *Annales de l'Observatoire de Paris*, t. II, p. 31 et t. X, p. 7).

# PRINCIPAUX ÉLÉMENTS DU SYSTÈME SOLAIRE

au 1<sup>er</sup> janvier 1900, à 12<sup>h</sup> temps moyen civil de Paris (suite)

NOTA. — Le temps, désigné par la lettre  $t$ , est exprimé en siècle de 100 années juliennes ou de 36525 jours, à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1900. — Les longitudes données sont des longitudes tropiques.

## NEPTUNE (1)

Longitude moyenne.....	182° 14' 41", 4 + 538 1066 55", 62 $t$ + 1", 129 $t^2$
» du périhélie.....	75° 53' 19", 5 + 55 92", 49 $t$ + 1", 111 $t^2$
» du nœud ascendant.....	47° 8' 40", 8 + 42 65", 13 $t$ + 0", 835 $t^2$
Inclinaison.....	7° 0' 10", 9 + 6", 26 $t$ - 0", 056 $t^2$
Excentricité.....	0,2056147 + 0,0000199 $t$ - 0,0000004 $t^2$

## VÉNUS (2)

Longitude moyenne.....	341° 21' 33", 3 + 2106691 66", 17 $t$ + 1", 129 $t^2$
» du périhélie.....	130° 8' 27", 5 + 49 40", 30 $t$ - 5", 930 $t^2$
» du nœud ascendant.....	75° 47' 16", 7 + 32 90", 50 $t$ + 1", 508 $t^2$
Inclinaison.....	3° 23' 37", 1 + 4", 51 $t$ - 0", 016 $t^2$
Excentricité.....	0,0068161 - 0,0000539 $t$ + 0,00000013 $t^2$

(1) *Annales de l'Observatoire de Paris*, t. V, p. 107, 108. — (2) *Id.*, t. VI, p. 95, 96, 108.

# PRINCIPAUX ÉLÉMENTS DU SYSTÈME SOLAIRE

au 1<sup>er</sup> janvier 1900, à 12<sup>h</sup> temps moyen civil de Paris (suite)

## LA TERRE (1)

Longitude moyenne.....	100° 40' 33", 7 + 129602768", 95 t + 1", 107 t <sup>2</sup>
» du périhélie.....	101° 13' 6", 8 + 61 71", 77 t + 1", 823 t <sup>2</sup>
Excentricité.....	0,0167490 — 0,00004257 t — 0,00000014 t <sup>2</sup>

## MARS (2)

Longitude moyenne.....	294° 15' 40", 7 + 68910106", 51 t + 1", 134 t <sup>2</sup>
» du périhélie.....	334° 13' 5", 7 + 6625", 42 t + 1", 209 t <sup>2</sup>
» du nœud ascendant.....	48° 47' 12", 6 + 2797", 00 t — 2", 170 t <sup>2</sup>
Inclinaison.....	1° 51' 1", 1 — 2", 34 t + 0", 094 t <sup>2</sup>
Excentricité.....	0,0933086 + 0,00009499 t — 0,00000012 t <sup>2</sup>

(1) *Annales de l'Observatoire de Paris*, t. IV, p. 102. — (2) *Id.*, t. VI, p. 309, 310, 322.

# PRINCIPAUX ÉLÉMENTS DU SYSTÈME SOLAIRE

au 1<sup>er</sup> janvier 1900, à 12<sup>h</sup> temps moyen civil de Paris (suite)

## JUPITER (1)

Longitude moyenne . . .	238° 7' 44", 2 + 10930688", 42 +	1", 265 $\ell^2$ —	0", 0059 $\ell^3$
» du périhélie.	12° 13' 13", 5 +	5793", 93 $\ell$ +	0", 0173 $\ell^3$
» du nœud as-			
cendant . .	99° 26' 35", 3 +	3637", 91 $\ell$ +	0", 0306 $\ell^3$
Inclinaison . . . . .	1° 18' 31", 1 —	20", 51 $\ell$ +	0", 014 $\ell^2$
Excentricité . . . . .	0,0483162 +	0,00016600 $\ell$ —	0,000000002 $\ell^3$

## SATURNE (2)

Longitude moyenne . . .	266° 35' 51", 3 +	4404635", 58 $\ell$ +	0", 0021 $\ell^3$
» du périhélie.	91° 5' 52", 8 +	7050", 30 $\ell$ +	0", 0166 $\ell^3$
» du nœud as-			
cendant . .	112° 47' 25", 6 +	3143", 50 $\ell$ —	0", 0191 $\ell^3$
Inclinaison . . . . .	2° 29' 33", 1 —	14", 11 $\ell$ —	0", 0002 $\ell^3$
Excentricité . . . . .	0,0558632 —	0,0003477 $\ell$ —	0,000000007 $\ell^3$

(1) *Annales de l'Observatoire de Paris*, t. XII, p. 29, 32, 33. — (2) *Id.*, t. XXVII, p. 182, 190, 21

# PRINCIPAUX ÉLÉMENTS DU SYSTÈME SOLAIRE

au 1<sup>er</sup> janvier 1900, à 12<sup>h</sup> temps moyen civil de Paris (suite)

## URANUS (1)

Longitude moyenne.....	244° 12' 32".7 + 1547508",77 t +	1",138 t <sup>2</sup> —	0",0022 t <sup>3</sup>
» du périhélie.....	171° 32' 55".1 +	5343",96 t +	0",854 t <sup>2</sup> — 0",0022 t <sup>3</sup>
» du nœud ascendant.	73° 28' 36".4 +	1795",20 t +	4",722 t <sup>2</sup>
Inclinaison.....	0° 46' 20".9 +	2",25 t +	0",142 t <sup>2</sup>
Excentricité.....	0,0463278 —	0,00002655 t +	0,000000077 t <sup>2</sup>

## NEPTUNE (2)

Longitude moyenne.....	84° 27' 50".0 + 791589",29 t +	1",154 t <sup>2</sup> —	0",0022 t <sup>3</sup>
» du périhélie.....	46° 13' 38".2 +	5128",47 t +	1",407 t <sup>2</sup> — 0",0022 t <sup>3</sup>
» du nœud ascendant.	130° 40' 52".8 +	3956",17 t +	0",899 t <sup>2</sup> — 0",0170 t <sup>3</sup>
Inclinaison.....	1° 46' 45".3 —	34",36 t —	0",633 t <sup>2</sup>
Excentricité.....	0,0089969 +	0,0000653 t —	0,000000002 t <sup>2</sup>

(1) *Annales de l'Observatoire de Paris*, t. XXVIII, p. A.84, 86. — (2) *Id.*, t. XXVIII, p. B.47, 48.

## PRINCIPAUX ÉLÉMENTS DU SYSTÈME SOLAIRE

NOMS des planètes	DIAMÈTR. équator. à la distance 1	DIAMÈTR. réels <sup>(1)</sup>	VOLUMES	MASSES		DENSITÉ		PESANT. à l'équa- teur	DURÉE de la rotation  j h m s
				Le Soleil étant 1	La Terre étant 1	La Terre étant 1	L'eau étant 1		
Mercure...	6,61"	0,376	0,053	$\frac{1}{4300000}$	0,061	1,149	6,32	0,433	88?
Vénus...	17,55	0,997	0,995	$\frac{1}{412150}$	0,787	0,791	4,35	0,791	225?
Terre..	17,60	1	1	$\frac{1}{32439}$	1	1	5,50	1	23.56.4
Mars .....	9,35	0,531	0,150	$\frac{1}{3693500}$	0,105	0,697	3,83	0,371	24.37.23
Jupiter....	196,00	11,136	1305,760	$\frac{1}{1041,2}$	309,816	0,237	1,30	2,250	9.55.37
Saturne...	164,77	9,362	733,688	$\frac{1}{3529,6}$	91,919	0,125	0,69	0,880	10.14.24
Uranus. ...	75,02	4,263	70,663	$\frac{1}{24000}$	13,518	0,191	1,05	0,744	" "
Neptune ..	67,20	3,823	56,087	$\frac{1}{19100}$	16,469	0,294	1,62	1,127	" "
Soleil.....	32'3",61	109,298	1310157	1	333/32	0,248	1,36	27,252	25.
Lune .....	4",8041	0,273	0,020	$\frac{1}{26442000}$	0,012	0,601	3,30	0,165	27. 7.43.11

(1) La parallaxe solaire étant supposée égale à s', 80.

## OBSERVATIONS SUR LES ÉLÉMENTS adoptés dans le Tableau précédent.

---

**Mercure.** — Le diamètre a été déterminé par Kaiser, la rotation par Schiaparelli. (Donnée encore incertaine.) La masse est comprise entre  $\frac{1}{40000000}$  et  $\frac{1}{100000000}$ .

**Vénus.** — Le diamètre résulte de la discussion des observations modernes par Hartwig; la rotation a été déterminée par Schiaparelli. (Donnée très incertaine.)

**La Terre.** — La parallaxe du Soleil  $8'',86$  résultait d'une nouvelle discussion (1864) des observations du passage de Vénus sur le Soleil en 1769.

La discussion des observations des passages de Vénus en 1874 et 1882 indique que la valeur de la parallaxe est d'environ  $8'',80$ .

Cette dernière valeur a été adoptée pour les calculs des éphémérides astronomiques, par la Conférence internationale des étoiles fondamentales, réunie à Paris au mois de mai 1896.

**Mars.** — Le diamètre résulte de la discussion des observations modernes par Hartwig. Remarquons que la valeur  $11'',10$ , donnée par Le Verrier pour le diamètre, paraît répondre encore

assez bien aux observations méridiennes. Les valeurs de l'aplatissement trouvées par les divers observateurs sont si différentes et dépassent si peu les erreurs possibles, que nous avons cru devoir négliger cet élément. La masse a été déterminée par A. Hall au moyen de ses observations sur les satellites, la rotation par Schmidt.

**Jupiter.** — Le diamètre équatorial =  $196''{,}00$ , le diamètre polaire =  $184''{,}65$ , l'aplatissement  $\frac{1}{17{,}11}$  ont été déterminés par Kaiser, la rotation par Schmidt. La masse a été adoptée d'après les déterminations les plus récentes.

**Saturne.** — Le diamètre équatorial =  $164''{,}77$ , le diamètre polaire =  $146''{,}82$ , l'aplatissement  $\frac{1}{9{,}14}$  ont été déterminés par Kaiser, la rotation par A. Hall.

**Uranus.** — Le diamètre a été déterminé par Schiaparelli, qui trouve  $\frac{1}{11}$  pour son aplatissement.

**Neptune.** — Le diamètre a été déterminé par Lassell et Marth. La masse a été déduite par Newcomb au moyen des observations du satellite.

**Lune.** — Le diamètre, d'après Hansen. On peut admettre que la masse est  $\frac{1}{81{,}5}$  de celle de la Terre.



# ÉLÉMENTS ÉCLIPTIQUES DES SATELLITES

Dans les Tableaux ci-après on désigne par  $L$  la longitude moyenne du satellite, par  $\Omega$  la longitude du nœud ascendant, par  $\omega$  l'angle compris entre la ligne des nœuds et la ligne des apsides, par  $i$  l'inclinaison, par  $e$  l'excentricité, par  $a$  le demi-grand axe de l'orbite, exprimé en unités du demi-diamètre équatorial de la planète, par  $T$  la durée de la révolution sidérale, exprimée en jours, heures, minutes et secondes de temps moyen, et par  $m$  la masse du satellite, celle de la planète étant l'unité. Les éléments de tous les satellites se rapportent à l'écliptique. Les inclinaisons sont comptées de  $0^\circ$  à  $180^\circ$ . Les époques sont données en temps moyen civil de Paris. Les masses des satellites de Mars sont très incertaines.

## Satellites de Mars

	PHOBOS	DEIMOS
3..... le 1 <sup>er</sup> déc....	ASAPH HALL 17 août 1877	ASAPH HALL 11 août 1877

Équinoxe et écliptique moyens 1880,0

Époque 1894, septembre 30,5

.....	283. 3',4	178.54',0
.....	80.47,5	81. 6,2
.....	177.43	143.47
.....	27.28,5	27.24,4
.....	0,0217	0,0031
.....	2,70	6,74
.....	7 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 13 <sup>s</sup> ,9	1 <sup>j</sup> 6 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 54 <sup>s</sup> ,9

Autorité : H. STRUYE, *Mémoires de l'Académie de Saint-Petersbourg*, série VIII, t. VIII, n° 3.

## Satellites de Jupiter

	I Io <sup>(1)</sup>	II Europe <sup>(1)</sup>	III Ganymède
Auteurs.....	GALILÉE <sup>(3)</sup>	S. MARIUS	GALILÉE <sup>(3)</sup>
Date de la déc....	7 janvier 1610	8 janvier 1610	7 janvier 1610
Équinoxe moyen...	DE L'ÉPOQUE	DE L'ÉPOQUE	DE L'ÉPOQUE
Époque .....	1850 janvier 1,5	1850 janvier 1,5	1850 janvier 1,5
L.....	148.43.54 <sup>0</sup>	14.20.6 <sup>0</sup>	37.7.2 <sup>0</sup>
♄.....	335.45.0 <sup>'</sup>	336.55.16 <sup>'</sup>	341.30.2 <sup>'</sup>
ω.....			235.18.3 <sup>'</sup>
i.....	2.8.3 <sup>''</sup>	1.38.57 <sup>''</sup>	1.59.1 <sup>''</sup>
e.....			0,0013
a.....	5,933	9,439	15,05
T.....	1 <sup>j</sup> 18 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> 33 <sup>s</sup> ,50	3 <sup>j</sup> 13 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 42 <sup>s</sup> ,04	7 <sup>j</sup> 3 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> 33 <sup>s</sup>
m.....	0,000016877	0,000023227	0,000088
	IV Callisto <sup>(1)</sup>	V <sup>(2)</sup>	
Auteurs.....	GALILÉE <sup>(3)</sup>	BARNARD	
Date de la déc....	7 janvier 1610	9 septembre 1892	
Équinoxe moyen...	DE L'ÉPOQUE	DE L'ÉPOQUE	
Époque .....	1850 janvier 1,5	1892 novembre 1	
L.....	164.12.59 <sup>0</sup>	357.3.54 <sup>0</sup>	
♄.....	344.56.46 <sup>'</sup>	342.1 <sup>'</sup>	
ω.....	266.40.56 <sup>'</sup>	0.33 <sup>'</sup>	
i.....	1.57.0 <sup>''</sup>	2.20.23 <sup>''</sup>	
e.....	0,007243	0,00501	
a.....	26,486	2,55	
T.....	16 <sup>j</sup> 16 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> 11 <sup>s</sup> ,20	0 <sup>j</sup> 11 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> 22 <sup>s</sup> ,68	
m.....	0,000042475		

<sup>(1)</sup> DAMOISEAU, *Tables écliptiques des satellites de Jupiter*, et B. *Détermination de la masse de Jupiter*. — <sup>(2)</sup> COHN, *A. N.*, n° 34

<sup>(3)</sup> Aussi par S. MARIUS (S. MAYER), le 8 janvier 1610.

## Satellites de Jupiter (Suite)

	VI (1)	VII (2)	VIII (3)
auteurs.....	PERRINE (4)	PERRINE (4)	MELOTTE (4)
date de la déc....	3 décembre 1904	2 janvier 1905	27 janvier 1908
quinox moyen...	1905,0	1905,0	1908,0
époque.....	1905 janvier 0,5	1905 janvier 0,5	1908 mai 3,5
.....	$0^{\circ}$	$0^{\circ}$	$0^{\circ}$
.....	286.23'	333.33'	278.59'
.....	179.21	237.14	277.27
.....	90.35	99.25	
.....	28.56	31.0	148.52
.....	0,156	0,0246	0,33
.....	160	167	357
.....	251j	265j	26 mois

## Satellites de Saturne

	I. MIMAS (5)	II. ENCELADE (5)
auteurs.....	W. HERSCHEL	W. HERSCHEL
date de la déc....	18 juillet 1789	29 août 1789
quinox moyen...	1889,25	1889,25
époque.....	1889 mars 31,5	1889 mars 31,5
.....	$0^{\circ}$	$0^{\circ}$
.....	85.22,0	198. 3',7
.....	164.43,1	167.58,0
.....	301.10	139.58
.....	27.29,6	28. 4,3
.....	0,0190	0,0046
.....	3,07	3,94
.....	0j 22 <sup>n</sup> 37 <sup>m</sup> 5 <sup>s</sup> ,3	1j 8 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> 6 <sup>s</sup> ,8
.....	0,00000007	0,00000023

(1) F.-E. Ross, *A. N.*, n° 4042. — (2) F.-E. Ross, *Bull. Lick Observatory*, n° 82. — (3) COWELL et CROMMELIN, *M. N.*, t. LXVIII, p. 581. — (4) Découvert photographiquement. — (5) H. STRUVE, *Publications de l'observatoire de Poulkovo*, série II, t. XI.

## Satellites de Saturne (Suite)

	III. TÉTHYS (1)	IV. DIONÉ (1)
Auteurs.....	J.-D. CASSINI	J.-D. CASSINI
Date de la déc....	21 mars 1684	21 mars 1684
Équinoxe moyen...	1889,25	1889,25
Époque.....	1889 mars 31,5	1889 mars 31,5
L.....	$284^{\circ}.48',7$	$252^{\circ}.58',3$
$\odot$ .....	$166^{\circ}.4,3$	$168^{\circ}.5,1$
$\omega$ .....		$356.48$
$i$ .....	$28.40,5$	$28.4,4$
$e$ .....		$0,0020$
$a$ .....	$4,87$	$6,25$
T.....	$1^j 21^h 18^m 26^s,2$	$2^j 17^h 41^m 9^s,5$
$m$ .....	$0,00000110$	$0,00000187$
	V. RHÉA (1)	VI. TITAN (1)
Auteurs.....	J.-D. CASSINI	HUYGENS
Date de la déc....	23 déc. 1672	25 mars 1655
Équinoxe moyen...	1889,25	1890,0
Époque.....	1889 mars 31,5	1890 janv. 0,5
L.....	$357^{\circ}.51',7$	$260^{\circ}.18',3$
$\odot$ .....	$167.48,6$	$168.17,8$
$\omega$ .....	$137.9$	$107.57$
$i$ .....	$28.22,8$	$27.39,7$
$e$ .....	$0,0009$	$0,02886$
$a$ .....	$8,73$	$20,22$
T.....	$4^j 12^h 25^m 12^s,2$	$15^j 22^h 41^m 27^s,0$
$m$ .....	$0,00000100$	$0,00021277$

(1) H. STRUVE, *Publications de l'observatoire de Poulkovo*, série t. XI.

## Satellites de Saturne (Suite)

	VII. HYPÉRION <sup>(1)</sup>	VIII. JAPET <sup>(2)</sup>
Auteurs.....	G.-P. BOND <sup>(3)</sup>	J.-D. CASSINI
Date de la déc....	16 septembre 1848	25 octobre 1671
Équinoxe moyen...	1890,0	DE L'ÉPOQUE
Époque.....	1890 janvier 0,5	1885 septembre 1,5
L.....	$301.12,3^0$	$75.24,6^0$
B.....	$169.27,6$	$142.12,4$
S.....	$90.14$	$211.48$
i.....	$27.14,9$	$18.28,3$
e.....	$0,1291$	$0,02836$
z.....	$24,49$	$58,91$
Γ.....	$21^j 6^h 38^m 23^s,9$	$79^j 7^h 56^m 22^s,7$
m.....		$< 0,00001$
	IX. PHÉBÉ <sup>(4)</sup>	X. THÉMIS <sup>(5)</sup>
Auteurs.....	W.-H. PICKERING <sup>(6)</sup>	W.-H. PICKERING <sup>(6)</sup>
Date de la déc....	16 août 1898	16 avril 1904
Équinoxe moyen...	1900,0	De l'époque
Époque.....	1900 janv. 0,5	1904 avril 12,0
L.....	$343.8,7^0$	$300.59^0$
B.....	$224.31$	$164.42$
S.....	$66.31$	$136.24$
i.....	$175.5$	$39.6$
e.....	$0,1659$	$0,23$
z.....	$214$	$24.2$
Γ.....	$550^j 10^h 34^m$	$20^j 20^h 24^m$

<sup>(1)</sup> H. STRUVE, *Publications de l'observatoire de Poulkovo*, série II XI. — <sup>(2)</sup> H. STRUVE, *Supplément à aux Observations de Poulkovo*. — <sup>(3)</sup> Aussi par LASSEL, le 18 septembre 1848. — <sup>(4)</sup> F.-E. ROSS, *Ann. de Harvard*, t. LIII, p. 134 et 142. — <sup>(5)</sup> W.-H. PICKERING, *Ann. de Harvard*, LIII, p. 182. — <sup>(6)</sup> Découvert photographiquement. La date du premier ché est donnée comme date de découverte.

### Anneaux de Saturne

D'après H. STRUVE, on a, pour l'équinoxe et l'époque de 1889,25,

$$\oslash = 167^{\circ}57',0 \quad \text{et} \quad i = 28^{\circ}5',6.$$

OTTO STRUVE donne pour les dimensions des anneaux

Demi-diamètre	extérieur de l'anneau extérieur...	2,229
	intérieur de l'anneau extérieur ..	1,962
	extérieur de l'anneau intérieur...	1,916
	intérieur de l'anneau intérieur...	1,482

le demi-diamètre équatorial de Saturne étant 1.

Durée de la rotation d'après W. HERSCHEL :  $10^{\text{h}}32^{\text{m}}15^{\text{s}}$ .

Masse d'après M. TISSERAND :  $\frac{1}{820}$  de la masse de Saturne.

### Satellites d'Uranus

	ARIEL	UMBRIEL
Auteurs .....	LASSELL	LASSELL
Date de la déc....	24 oct. 1851	24 oct. 1851

Équinoxe et écliptique moyens de 1850,0

Époque 1871, décembre 31,5

L.....	$153^{\circ}2'$	$275^{\circ}41'$
$\oslash$ .....	$167^{\circ}20'$	$164^{\circ}6'$
$\omega$ .....	$196^{\circ}26'$	$158^{\circ}33'$
$i$ .....	$97^{\circ}58'$	$98^{\circ}21'$
$e$ .....	0,020	0,010
$a$ .....	7,04	9,91
T.....	$2^{\text{d}}12^{\text{h}}29^{\text{m}}21^{\text{s}},1$	$4^{\text{d}}3^{\text{h}}27^{\text{m}}37^{\text{s}},2$

Autorité : NEWCOMB, *The Uranian and Neptunian system*

## Satellites d'Uranus (Suite)

	TITANIA	OBERON
ateurs.....	W. HERSCHEL	W. HERSCHEL
te de la déc....	11 janv. 1787	11 janv. 1787
Équinoxe et écliptique moyens de 1850,0		
Époque 1871, décembre 31,5		
.....	$20^{\circ}.26'$	$308^{\circ}.21'$
.....	$165.32$	$165.17$
.....	$93.33$	$149.46$
.....	$97.47$	$97.54$
.....	$0,00106$	$0,00383$
.....	$16,11$	$21,54$
.....	$8^j 16^h 56^m 29^s,5$	$13^j 11^h 7^m 6^s,4$

Autorité : NEWCOMB, *The Uranian and Neptunian systems.*

## Satellite de Neptune

DÉCOUVERT PAR LASSELL, LE 10 OCTOBRE 1846

Équinoxe moyen de 1890,0

Époque 1890, janvier 0,5

.....	$65^{\circ}.8',8$	$e.....$	$0,0070$
.....	$187.25$	$a.....$	$14,73$
.....	$262.23$	$T.....$	$5^j 21^h 2^m 38^s,4$
.....	$142.40$		

Autorité : H. STRUVE, *Mémoires de l'Académie de Saint-Petersbourg*, t. XLII, n° 4.

# ÉLÉMENTS DES COMÈTES PÉRIODIQUES DONT LE RETOUR A ÉTÉ OBSERVÉ

N°	NOM	DURÉE de la révolution sidérale	ÉPOQUE du passage au périhélie (temps moyen civil)	DISTANCE périhélie	DISTANCE aphélie	e Excentricité
		ans	j h m			
1	Encke (1).....	3,297	1908. Mai 1. 5.43	0,338041	4,092495	0,8474041
2	Tempel... ..	5,173	1910. Févr. 8.14.55	1,322600	4,659705	0,5728291
3	Brorsen.....	5,456	1890. Févr. 24.14.31	0,587759	5,610377	0,8103434
4	Tempel-L. Swift...	5,681	1908. Oct. 1. 9.11	1,153161	5,214245	0,6377926
5	Winnecke.....	5,892	1909. Oct. 9.12.43	0,972518	5,552192	0,7018970
6	De Vico.-E. Swift.	6,400	1901. Févr. 14. 4.16	1,669603	5,224770	0,5156621
7	Perrine.....	6,454	1909. Nov. 1. 8. 0	1,17273	5,76040	0,661702
8	Tempel.....	6,538	1898. Oct. 4.11.32	2,091139	4,901964	0,4019425
9	Finlay.....	6,540	1906. Sept. 8.20.33	0,965382	6,028808	0,7239473
10	D'Arrest.....	6,542	1910. Sept. 16.13.15	1,269971	5,725468	0,6369146
11	Riela (noyau 1)....	6,692	1866. Janv. 26. 2.10	0,879152	6,222893	0,7524228
	Riela (noyau 2)....	6,693	1866. Janv. 27.23.13	0,879177	6,224036	0,7524565

(1) L'accélération du mouvement moyen est égale à +0",06772.



# ÉLÉMENTS DES COMÈTES PÉRIODIQUES DONT LE RETOUR

## A ÉTÉ OBSERVÉ (Suite)

N°	$\pi$ Longitude du périhélie	$\Omega$ Longitude du nœud ascendant	$i$ Inclinaison	ÉQUINOXE	ÉPOQUE de l'osculation	CALCULATEUR
1	159. 5. 23	334. 29. 18	0 12. 36. 40	1908, 0	1908. Févr. 22	Kaminsky et Korolikowa, <i>A. N.</i> , n° 4241.
2	307. 16. 42	120. 37. 59	12. 45. 17	1910, 0	1910. Févr. 21	Maubant, <i>A. N.</i> , n° 4386.
3	116. 23. 10	101. 27. 34	29. 23. 48	1890, 0	1890. Févr. 24	E. Lamp, <i>A. N.</i> , n° 2933.
4	43. 59. 57	290. 18. 40	5. 26. 33	1910, 0	1908. Sept. 23	Maubant, <i>A. N.</i> , n° 4269.
5	271. 36. 54	99. 21. 20	18. 16. 58	1909, 0	1909. Oct. 4	Hillebrand, <i>A. N.</i> , n° 4330.
6	348. 56. 56	24. 50. 39	3. 35. 17	1900, 0	1900. Juill. 23	Seares, <i>A. N.</i> , n° 3656, 3707.
7	49. 9. 17	242. 17. 39	5. 14. 32	1909, 0	1909. Nov. 1	Ebell, <i>A. N.</i> , n° 4368.
8	241. 16. 4	72. 36. 5	10. 47. 14	1898, 0	1898. Sept. 11	Gautier, <i>C. R.</i> , t. CXXVI, 1259.
9	8. 10. 55	52. 22. 38	3. 3. 6	1906, 0	1906. Août 1	Schulhof, <i>A. N.</i> , n° 4106, 4109.
10	320. 9. 40	146. 22. 19	15. 47. 28	1910, 0	1910. Sept. 19	Leveau, <i>B. A.</i> , t. XXVII, p. 82.
11	109. 40. 18	245. 46. 11	12. 21. 58	de l'ép.	1866. Janv. 26	{ Clausen, <i>B. P.</i> , t. VIII, p. 60.
	109. 40. 12	245. 45. 13	12. 22. 13	de l'ép.	1866. Janv. 28	

# **ÉLÉMENTS DES COMÈTES PÉRIODIQUES DONT LE RETOUR A ÉTÉ OBSERVÉ (Suite)**

N°	NOM	DURÉE de la révolution sidérale	ÉPOQUE du passage au périhélie (temps moyen civil)	DISTANCE périhélie	DISTANCE aphélie	e Excentricité
12	Wolf.....	ans 6,823	1905. Mai 4. 16. 51	1,595267	5,599277	0,5565341
13	Holmes.....	6,857	1906. Mars 14. 16. 1	2,121719	5,096945	0,4121574
14	Brooks.....	7,101	1911. Janv. 8. 20. 32	1,963006	5,428880	0,4688755
15	Faye.....	7,390	1903. Juin 4. 4. 15	1,649722	5,937982	0,5651590
16	Tuttle.....	13,667	1899. Mai 5. 0. 30	1,019130	10,41330	0,8217125
17	Pons-Brooks.....	71,56	1884. Janv. 26. 5. 22	0,775729	33,69805	0,9549960
18	Olbers.....	72,65	1887. Oct. 8. 23. 39	1,199118	33,62339	0,9311297
19	Halley.....	76,02	1910. Avril 20. 2. 48	0,587151	35,30339	0,967281

# ÉLÉMENTS DES COMÈTES PÉRIODIQUES DONT LE RETOUR A ÉTÉ OBSERVÉ (Suite)

N°	$\pi$ Longitude du périhélie	$\infty$ Longitude du nœud ascendant	$i$ Inclinaison	ÉQUINOXE	ÉPOQUE de l'osculation	CALCULATEUR
12	0 19.19.38	0 26.29.0	0 25.11.40	1900,0	1904. Juin 12	Thraen, <i>A. N.</i> , n° 3940.
13	346. 2.32	331.45.41	20.48.53	1906,0	1906. Janv. 16	Zwiers, <i>A. N.</i> , n° 4085.
14	1.44. 1	18.13.10	6. 3.34	1910,0	1911. Janv. 7	Bauschinger, <i>A. N.</i> , n° 4437.
15	45.26.48	206.28. 0	10.37.30	1900,0	1903. Mars 10	Strömgren, <i>A. N.</i> , n° 3858.
16	116.29. 3	269.49.54	54.29.16	1900,0	1899. Mai 5	Rahts, <i>A. N.</i> , n° 3555.
17	93.17.15	254. 5.42	71. 2.36	1880,0	1884. Janv. 26	Schulhof-Bossert, <i>A. N.</i> , n° 2569.
18	149.52.31	84.32.30	44.34.16	1890,0	1887. Oct. 9	Ginzel, <i>B. J.</i> , publ. 3, p. 33.
19	168.58.28	57.16.12	162.12.42	1910,0	1909. Oct. 11	Cowell et Crommelin, <i>A. N.</i> , n° 4433.

## REMARQUES.

N<sup>OS</sup>.

1. Observée en 1786, 1795, 1805, 1819 et dans les 25 apparitions ultérieures. L'accélération d'une apparition à l'autre était, jusqu'à 1858, de 0",10; elle est, depuis 1871, de 0",0693.
2. Observée en 1873, 78, 94, 99 et 1904.
3. Observée en 1846, 57, 68, 73 et 79. Elle s'est rapprochée, le 27 mai 1842, à 0,055 de Z'.
4. Observée en 1869, 80, 91 et 1908.
5. Observée en 1819, 58, 69, 75, 86, 92, 98 et 1909.
6. Visible à l'œil nu en 1678; télescopique, mais brillante, en 1844; extrêmement faible en 1894.
7. Observée en 1896 et 1909.
8. Observée en 1867, 73 et 79.
9. Observée en 1886, 93 et 1906.
10. Observée en 1851, 57, 70, 77, 90, 97 et 1910.
11. Observée en 1772, 1805, 26, 32, 46 et 52. Divisée, en 1846, en deux fragments qui sont encore retrouvés en 1852. Ces fragments ont donné naissance à de grandes chutes d'étoiles filantes observées en 1872 et 1885.
12. Observée en 1884, 91 et 98. S'est rapprochée de Z', en juin 1875, à 0,121.
13. Observée en 1892, 99 et 1906.
14. Observée en 1889, 96 et 1903. A sa première apparition, elle était accompagnée de quatre fragments plus faibles. Le 19 juillet 1886 la comète touchait presque la surface de Z'.
15. Observée en 1843, 51, 58, 65, 73, 80, 88 et 95.
16. Observée en 1790, 1858, 71, 85 et 99.
17. Observée en 1812 et 83.
18. Observée en 1815 et 87.
19. Apparue en — 240, — 87, — 12. 66, 141, 218, 295, 373, 451, 684, 760, 837, 989, 1066, 1145, 1222, 1301, 1378, 1456, 1531, 1607, 1682, 1759, 1835 et 1909.

## COMÈTES APPARUES EN 1909.

## ABRÉVIATIONS.

T = époque du passage au périhélie, en temps moyen civil de Paris; Ép. = époque de l'osculution; M = anomalie moyenne;  $\log q$  = logarithme de la distance périhélie;  $e$  = excentricité;  $\mu$  = moyen mouvement diurne;  $\pi$  = longitude du périhélie;  $\oslash$  = longitude du nœud ascendant;  $i$  = inclinaison;  $\varphi$  = angle d'excentricité; Éq = Équinoxe moyen; R = durée de révolution en années.

Nous avons indiqué deux ordres chronologiques différents : l'un par les lettres de l'alphabet, pour les dates successives des découvertes; l'autre par les chiffres romains, pour les époques des passages aux périhélies. Nous croyons ainsi éviter les ambiguïtés qui rendent souvent si difficiles les recherches relatives à une même comète.

Dans les éléments, nous avons adopté l'usage des astronomes modernes, consistant à ne pas distinguer entre les mouvements directs et rétrogrades, en comptant les inclinaisons de  $0^\circ$  à  $180^\circ$ .

Pour obtenir les éléments d'une comète rétrograde dans l'ancienne forme, on n'aura qu'à prendre pour l'inclinaison cherchée le supplément de l'inclinaison donnée et, pour la longitude du périhélie, on retranchera celle qui est donnée du double de la longitude du nœud ascendant.

Si donc on désigne respectivement par  $i'$  et  $\pi'$  les éléments cherchés et par  $i$  et  $\pi$  les éléments correspondants donnés, on aura les relations

$$i' = 180 - i \quad \text{et} \quad \pi' = 2\oslash - \pi.$$

Les autres éléments sont les mêmes dans les deux systèmes.

Comète 1909 *a* (1909 I).

Découverte par M. Borrelly, à Marseille, le 14 juin, et par M. Daniel, à Princeton (É.-U.) le 15. M. Borrelly, empêché par des nuages de s'assurer de la nature cométaire de l'objet trouvé, n'a pu télégraphier sa découverte qu'un jour après M. Daniel.

La comète, dont le passage au périhélie avait eu lieu quelques jours plus tôt, marchait alors rapidement vers le Nord-Est. Elle était assez brillante; son éclat total égalait celui d'une étoile de la grandeur 9 à 9,5; la condensation centrale, presque stellaire, était de la grandeur 11. La chevelure ronde, étalée, imprécise, avait un diamètre de 1,5 à 2'.

L'éclat diminuait rapidement; les observations visuelles, commencées le 16 juin, semblent avoir cessé le 30 juillet, mais la dernière observation photographique, à Heidelberg, a été effectuée le 19 août. A cette date la comète n'était plus que de la 16<sup>e</sup> grandeur, mais encore assez étendue.

*Éléments provisoires de M. Kobold.*

$$\begin{aligned} \text{Éq.} &= 1909,0; \quad T = \text{juin } 5,77336; \quad \log q = 9,925826; \\ \pi &= 310^{\circ}38'37''; \quad \oslash = 305^{\circ}37'35''; \quad i = 52^{\circ}3'44''. \end{aligned}$$

Comète 1909 *b* (1909 III). Comète de Perrine.

Premier retour observé de la comète de Perrine (1896 VII). M. Ristenpart avait donné une éphéméride de recherche pour 1903, à l'aide d'éléments où il avait tenu compte des perturbations de Jupiter entre 1896 et 1903, mais les conditions de visibilité étant défavorables, l'astre ne fut pas retrouvé. Pour 1909, M. Rosauro Castro déduisit des mêmes éléments une éphéméride de recherche qui amena la découverte

photographique de la comète par M. Wolf, à Heidelberg, le 12 août. C'est actuellement la 19<sup>e</sup> comète dont on connaît plus d'une apparition.

A l'époque de la découverte, elle n'était que de la 15<sup>e</sup> grandeur et n'a pu être d'abord observée que photographiquement à Heidelberg et à Greenwich, les observations visuelles commençant le 15 septembre. A cette date elle formait une tache blanchâtre d'un diamètre de 10', ayant environ l'éclat d'une étoile de 14<sup>e</sup> grandeur. L'intensité lumineuse de la nébulosité augmentait légèrement vers le centre où M. Palisa discerna un noyau stellaire.

Elle resta toujours très faible; son éclat diminua graduellement, et M. Wolf ne put en trouver de traces sur des photographies de novembre 6 et 9. Mais, dans la suite, on la revit encore; la dernière observation visuelle est du 19 novembre, la dernière photographique du 20.

*Éléments provisoires de M. Kobold.*

$$\begin{aligned} \text{Éq.} &= 1909,0; \quad T = \text{nov. } 1,334; \quad R = 6^{\text{an}}, 454; \\ \pi &= 49^{\circ} 9' 17''; \quad \oslash = 242^{\circ} 17' 39''; \quad i = 15^{\circ} 40' 32''; \\ \varpi &= 41^{\circ} 25' 47''; \quad \mu = 549'', 74. \end{aligned}$$

### Comète 1909c (1910 II). Comète de Halley.

Ce retour de la fameuse comète de Halley a été attendu par les astronomes avec une intense curiosité; un plan embrassant les observations les plus diverses avait été élaboré, des observatoires provisoires de montagne installés exprès sur le pic de Ténérife (Madère) et sur le Sonnewendstein (Styrie).

Bien que le retour au périhélie ne dût avoir lieu qu'au commencement de mai 1910, on prit déjà, pendant l'opposition de 1908, quelques photographies sans réussir à y déceler la moindre trace de l'astre. Ce n'est qu'en 1909 que M. Wolf put constater la présence

de l'image encore extrêmement faible de la comète sur une photographie prise le 11 septembre, à Heidelberg, dans une position toute voisine de celle qu'indiquait l'éphéméride de MM. Cowell et Crommelin.

C'est seulement à la suite de l'annonce de sa découverte qu'on put constater d'abord à Greenwich une faible trace de la comète sur un cliché du 9 septembre et quelques jours plus tard la reconnaître et mesurer sa position à l'observatoire d'Helwan (Égypte) sur une plaque exposée le 24 août.

Lors de sa découverte, le 11 septembre, la comète n'était que de la 16<sup>e</sup> grandeur, d'une étendue d'environ 10" présentant une condensation centrale. Dès le 17 septembre, elle put être suivie visuellement au puissant instrument de l'observatoire Yerkes et beaucoup plus tard aux autres observatoires. D'abord l'éclat n'augmenta que très lentement; le 12 octobre la ronde nébulosité, d'une étendue de 10" à 15", avec un noyau central, fut estimée de la grandeur 14 à 15, tandis que le 5 décembre, lors du passage du noyau devant une étoile de 12<sup>e</sup> grandeur, le noyau paraissait de 0,2 grandeur plus brillant que l'étoile. Le même jour, l'éclat total de la nébulosité dont la tête mesurait déjà 42", égalait celui d'une étoile de la grandeur 10,5.

M. Holetschek, dans ses recherches sur les variations de l'éclat et des dimensions des queues des comètes, a constaté que les conditions de ces variations dans les cinq dernières apparitions de la comète étaient tellement constantes que les prédictions, basées sur ces chiffres, pour l'apparition actuelle étaient suffisamment justifiées. En discutant ces chiffres, M. Ebell constate qu'en 1835, aussi bien qu'en 1910, une brusque augmentation de l'éclat a eu lieu environ 80 jours avant le passage au périhélie; cette augmentation montait en 1835 à 2,9 grandeurs entre — 84<sup>i</sup> et — 45<sup>i</sup> et à 3,7 grandeurs en 1910 entre janvier 24 et février 10 (— 85<sup>i</sup> à — 68<sup>i</sup>).



De même la considération des longueurs de la queue que M. Holetschek déduisit de la discussion des apparitions antérieures amena les astronomes à penser que la Terre pourrait bien rencontrer l'extrémité de la queue lors de son passage par le nœud de l'orbite de la comète, passage fixé à mai 18,6, temps moyen de Paris; ces chiffres donnent pour la longueur de la queue, vers l'époque du périhélie, de 0,15 à 0,20 de la distance Terre-Soleil, tandis qu'au 18 mai la comète ne devait être qu'à la distance 0,16 de la Terre.

On pouvait donc espérer que la partie extrême la plus raréfiée de la queue se mêlerait à notre atmosphère et y provoquerait de curieux phénomènes optiques, électriques et magnétiques, à la condition toutefois qu'à cette époque la queue fût tout entière dans le prolongement du rayon vecteur, condition qui, comme nous le verrons plus loin, n'a pas été remplie. M. Holetschek prédit qu'à cette époque la queue devra être, pour des raisons de perspective, non seulement amincie et droite, mais extrêmement longue. Il cite les curieuses observations effectuées dans la dernière apparition par De la Nux, dans l'île Bourbon, vers l'époque du passage de la Terre par le nœud du plan de la comète : la queue devint de jour en jour plus mince et plus droite jusqu'au 5 mai, date à laquelle elle s'étendait presque à 47°; le 14 mai, elle avait encore une longueur de 19°.

Dès le commencement de décembre 1909 se montraient des traces d'une queue sortant d'une chevelure à contours très bien délimités, où un noyau très distinct, d'environ 9', se trouvait presque au centre. Le grand instrument de Mount Hamilton montrait, entre décembre 14 et 18, un faible halo, d'une étendue de 15', autour de la chevelure, à peu près ronde, de 1'. Sur des photographies prises vers le 29 janvier, la queue a déjà une longueur de 20'; deux mois plus tard, le 28 mars, une photographie ne montre qu'une queue de 30'; pour l'œil elle était beaucoup plus courte,

mais relativement large; cette largeur a été, le 22 avril, de 4' jusqu'à une distance de 3' du noyau.

Les estimations de l'éclat, faites même par des observateurs exercés, sont très discordantes, comme dans le cas de toutes les grandes comètes; le 21 avril des mesures photométriques attribuent au noyau la grandeur 6,4 et donnent l'éclat total comme égal à celui d'une étoile de la grandeur 4,5; presque le même jour, d'autres estimations donnent au noyau la grandeur 4, et trouvent pour l'éclat total la grandeur 2,9.

L'étude photographique de la queue jette toujours plus de lumière sur les phénomènes qui y ont lieu que des observations visuelles. Le grand instrument de l'observatoire Yerkes montrait bien le 17 avril une queue de la longueur de 1°,5 et une chevelure d'une structure compliquée; mais une photographie prise la veille à l'observatoire de Johannesburg, à la vérité plus favorablement situé, fait reconnaître une queue de 3°, divisée en cinq raies, dont l'une croisait les autres, et en même temps un noyau double dont les deux parties étaient distantes d'environ 7". Les photographies de Johannesburg, entre avril 11 et 24, montrent une structure très compliquée de la queue; elle est formée de nombreuses raies, en particulier de deux groupes des deux côtés de l'axe de la queue, chacun contenant deux raies ondulantes parallèles; en outre, plusieurs raies latérales entre-croisées et irrégulières.

Une photographie, prise à Heidelberg, dans la matinée du 27 avril, montre un cône d'émission clairement dessiné, mais seulement une courte queue. Les émissions de matières cométaires vers le Soleil qui étaient en 1835 si remarquables, et qui furent si bien étudiées par Bessel, ne semblent pas avoir été aussi intenses dans l'apparition actuelle. Tandis que Bessel constata dans les émissions de matières nébuleuses des oscillations d'une période de 4,6 et d'une amplitude de 60°, rien de pareil n'a été reconnu en 1910.

Mais il faut attendre l'étude comparative de l'ensemble des photographies, qui donnera certainement des résultats importants, avant de se prononcer à ce sujet.

Le spectre de la comète a été beaucoup étudié dès le moment où elle devint suffisamment brillante. Vers la fin de décembre, MM. Frost et Parkhurst, et dans la suite M. Deslandres et d'autres observateurs, reconnurent la présence de la troisième bande du gaz cyanogène. Cette constatation devait faire beaucoup de bruit dans la suite, lorsqu'on reconnut la possibilité de la rencontre de notre atmosphère avec l'extrémité de la queue. Bien que le spectroscopie ne montrât la présence de cette bande que dans le noyau et n'en décelât aucune trace, même dans les parties de la queue les plus voisines de la tête, la croyance se répandit dans le public que ce gaz irrespirable pourrait bien se mêler à notre atmosphère lors de la rencontre et provoquer une catastrophe menaçant l'humanité entière; cette croyance provoqua une véritable émotion et suscita toute une littérature sur la fin du monde.

Dès le milieu d'avril 1910 le noyau présente un spectre continu avec de très faibles traces de bandes aux raies brillantes; vers la fin d'avril on reconnaît la brillante raie D du sodium, raie qu'on rencontre dans toutes les belles comètes vers l'époque de leur plus grand éclat. Le 4 mai, le noyau présente un fort spectre continu avec les bandes de l'hydrocarbure  $\lambda$  4737, et du cyanogène  $\lambda$  3883; le spectre de la queue fourchue, longue de  $20^\circ$ , n'a pu être suivi que jusqu'à  $3^\circ$  du noyau, montrant surtout la bande  $\lambda$  4737 sans aucune trace de cyanogène.

Dès le commencement du mois de mai, les observations visuelles, bien que faites dans des conditions défavorables, à cause de la faible hauteur de la comète et plus tard à cause de la lumière de la Lune qui fut fort gênante, deviennent de plus en plus nombreuses

et intéressantes. Une remarque de M. Wendell mérite une mention particulière. La grandeur du noyau, mesurée photométriquement, était le 27 avril 6,0 et le 6 mai seulement 7,0, bien que dans l'intervalle l'éclat total eût beaucoup augmenté. Cela paraît indiquer une forte émission de matière nébuleuse vers le mois de mai; en effet, on a souvent constaté dans les belles comètes que de fortes émissions étaient accompagnées d'un affaiblissement momentané notable de l'intensité lumineuse du noyau. M. Franz a également constaté dans l'éclat total de l'astre une augmentation brusque de  $1\frac{1}{4}$  grandeur du 10 au 11 mai suivie d'une diminution apparente le 13 mai.

L'calcul exact indiqua un passage presque central de la comète sur le disque du Soleil à la date du 18 mai; l'entrée devait avoir lieu à  $15^h 38^m,5$ , la sortie à  $16^h 38^m,3$ , temps moyen de Paris. La comète se trouvant à une grande distance du Soleil, il aurait fallu que le noyau fût en lui-même bien sombre pour que sa projection sur le disque solaire pût être constatée avec certitude. Tous les observateurs, particulièrement nombreux à cet instant, à l'exception d'un seul, durent avouer de n'avoir pu reconnaître la moindre trace du noyau sur le disque solaire; même l'étude polariscopique du Soleil n'a montré absolument rien de particulier. Mais à l'observatoire de Taschkent, situé à la vérité favorablement pour cette observation, on a reconnu à  $21^h$  temps local, une trace de la comète sur une projection du Soleil. Si cette observation pouvait être confirmée, elle serait d'un haut intérêt.

Une observation du passage central du noyau de la comète, le 24 mai, devant l'étoile de 8,5 grandeur, Leipzig II, n° 4615, que M. Miethe a faite à Berlin, tendrait à suggérer l'idée que le noyau formait réellement un corps opaque. M. Miethe dit, en effet, que l'étoile disparut brusquement en touchant le bord très

bien défini du noyau fort brillant et y resta invisible pendant 28<sup>s</sup>,1. Mais ce passage a été aussi remarqué à Potsdam, sans qu'on l'ait suivi avec une attention soutenue. M. Schwarzschild peut néanmoins affirmer que le noyau s'est trouvé à environ 0",5 au nord de l'étoile, et que, s'il y a eu disparition, cette disparition n'a pas duré un grand nombre de secondes. Il pense que M. Miethe a dû employer un grossissement trop faible.

Des passages de comètes devant le disque du Soleil ne sont pas extrêmement rares; on en a constaté deux dans le XIX<sup>e</sup> siècle, mais ce n'est qu'un calcul fait longtemps après l'événement qui a mis ces passages en évidence.

Le passage de la comète devant le Soleil, le 18 mai, n'aurait pu entraîner une rencontre avec la Terre que si la queue avait été droite, ou courbée d'une certaine façon; on aurait alors assisté à des phénomènes exceptionnels.

Le physicien Birkeland, notamment, prévoyait une forte augmentation du nombre et de l'intensité des aurores boréales et entreprit exprès avec son assistant un voyage en Laponie pour se mettre dans les meilleures conditions d'observation.

Le 18 mai et les deux ou trois jours suivants, tous les astronomes, météorologistes et bon nombre d'amateurs, furent à leur poste, explorant infatigablement la surface du Soleil, étudiant tous les changements atmosphériques, enregistrant tous les troubles magnétiques et électriques, avec des résultats très contradictoires. Les uns observaient des anneaux de Bishop excessivement intenses, autour du Soleil et de la Lune, des crépuscules d'une intensité inusitée, avec apparitions de lumière pourpre; d'autres ne purent constater rien d'anormal. M. Birkeland ne trouva aucune modification dans le régime des aurores boréales.

Une autre question encore d'un grand intérêt ne

trouva qu'une réponse négative. D'après Bredikhine les émissions latérales de matières caudales des grandes comètes donnent naissance à de nombreux essaims d'étoiles filantes. Cette hypothèse expliquerait le nombre extrêmement grand de points radiants, appartenant à des essaims distincts de corpuscules. Jusqu'ici, on n'a pu encore constater l'apparition de nouveaux essaims de météores à la suite de grandes comètes. La comète de Halley paraissait présenter, à ce point de vue, des conditions plus favorables; mais la fréquence des étoiles filantes n'a pas dépassé le chiffre habituel.

Les observations de la queue autour de l'époque du passage sont particulièrement intéressantes. Le 12 mai, à Bamberg, M. Hartwig observe la queue dans une longueur de plus de  $40^\circ$ ; elle est entourée d'une enveloppe en deux faisceaux, d'une magnifique couleur rouge or; la tête est de la 2<sup>e</sup> grandeur, le noyau de la grandeur 5,7. Le 16, elle mesure déjà  $60^\circ$ ; sur le Sonnwendstein, dans des conditions très favorables, même  $67^\circ$ , avec une largeur de  $5^\circ$  à  $6^\circ$  à son extrémité.

Le 19 au matin, la queue a, d'après M. Campbell, une longueur d'au moins  $140^\circ$  et forme un angle sensible avec le rayon vecteur. Par suite de cette inclinaison et par l'effet de la perspective, la queue paraissait, d'après M. Eginitis, à Athènes, dirigée le 20 au soir, du côté du Soleil; le lendemain matin elle n'avait plus que le tiers de la luminosité de la veille. A Helvan, en Égypte, le 18 mai, la plus grande largeur était de  $8^\circ$ , celle de l'extrémité de  $2^\circ$ ; le 19, vers  $13^h$ , temps moyen de Greenwich, la queue était, près de  $\alpha$  Pégase, large de  $15^\circ$ .

La queue ne paraît avoir passé de l'autre côté de la Terre que le 20 mai à  $12^h$ , temps moyen de Greenwich. D'après M. Banachiewicz, l'axe de la queue formait, le 26 mai, avec le prolongement du rayon

vecteur, un angle plus grand que  $11^{\circ}$ ; si ces conditions étaient les mêmes quelques jours plus tôt, la rencontre de la Terre avec la queue n'aurait eu lieu que le soir du 19 mai.

Une discussion approfondie des observations si nombreuses effectuées à cette époque fixera très exactement ce point; voici toujours un extrait d'une Note de M. Eginitis qui résume très bien la question.

« Le noyau s'est complètement déformé à plusieurs reprises et s'est même dédoublé. On a observé plusieurs changements considérables, avec des mouvements très rapides et des projections de matières à des hauteurs prodigieuses, dans des directions inaccoutumées. La comète prenait jusqu'au 21 mai des éclats de plus en plus faibles et des longueurs apparentes de plus en plus grandes, mais sa luminosité a pris, tout d'un coup, le 21 au soir, une intensité très grande et devint éclatante; au lieu de l'aspect sombre antérieur, elle prit une coloration presque blanche.

« Le matin, l'extrémité, près la Voie lactée, était à  $145^{\circ}$  de la tête; le soir, après le passage de l'autre côté de la Terre et l'apparition de la queue à l'Est, passage qui a eu lieu vers le milieu du 21 mai, elle n'avait plus que  $30^{\circ}$  environ. La plus grande partie de ce changement brusque de la longueur est due à la variation de l'angle sous lequel elle a été successivement vue, d'un côté et de l'autre de la Terre. Cette variation explique aussi, en partie, l'accroissement notable de l'éclat et le changement de l'aspect, mais la plus grande partie de ces phénomènes est due à l'éclairement de la lumière solaire; pendant plusieurs jours, avant le 21 soir, on voyait le côté de la queue, non directement éclairé par le Soleil, qui était tourné vers la Terre; c'est le contraire qui est arrivé tout de suite après le passage de la comète de

» l'autre côté de notre planète. Il s'ensuit donc que  
 » les matières dont la queue de la comète est composée  
 » sont très peu lumineuses; elles ne peuvent presque  
 » se voir que par la lumière solaire qu'elles réfléchissent. Cette observation donne donc lieu à croire  
 » que la constitution des queues cométaires ne serait  
 » pas purement gazeuse. C'est plutôt l'hypothèse  
 » d'une masse composée de gaz contenant des poussières solides qui est confirmée. »

Le 26 mai, la queue avait encore une longueur de  $40^\circ$ , et à son extrémité une largeur de  $6^\circ$ . Le 31 mai, M. Egnitis vit sortir du noyau, d'un diamètre de  $4'',4$ , à l'opposé du Soleil, une aigrette plus brillante que le noyau même, composée de plusieurs lignes droites divergentes qui s'élevaient à une hauteur d'environ  $50''$  sous forme d'éventail de  $60^\circ$  d'ouverture. Un peu plus tard M. J. Comas Solà, à Barcelone, remarqua, au lieu de cette aigrette, une bouffée très brillante, à  $1'$  du noyau, placée également juste à l'opposé du Soleil. C'est l'aigrette provenant de la projection de matière qui s'est détachée du noyau avec une vitesse prodigieuse et s'est transformée complètement pour former finalement, vers le 2 juin, un noyau secondaire.

M. Wolf a constaté sur une photographie du 12 mai un nuage étendu qui précédait la queue visuelle. Ce nuage a dû persister les jours suivants, à moins que d'autres ne se soient formés, vu qu'on remarquait un tel nuage sur une photographie du 17 mai.

Actuellement il n'y a presque aucune observation publiée sur l'aspect de la comète à partir du mois de juin.

C'est Halley qui a reconnu la périodicité de cette comète. En calculant les orbites paraboliques de beaucoup d'anciennes comètes, il a remarqué la grande ressemblance des éléments des trois comètes de 1531, 1607 et 1682, et conclu à leur identité. Le retour



de 1759 a été déjà prédit assez exactement, après le calcul approché des perturbations; ceux de 1835 et 1910, en se basant sur le calcul rigoureux des perturbations. Nous connaissons actuellement l'histoire de cette comète à partir de 240 avant Jésus-Christ.

Laugier est le premier qui a examiné le recueil des observations chinoises des comètes, dans le but de retrouver d'anciennes apparitions de la comète de Halley. Il a ainsi identifié la comète avec deux ou trois anciennes, mais il n'a reconnu avec certitude que les apparitions de 1301 et 1378 dont il a calculé les éléments avec ceux de beaucoup d'autres comètes chinoises.

Hind, a son tour, a examiné avec une grande sagacité un recueil plus parfait des observations chinoises et ne s'est trompé que quatre fois dans l'indication de 20 apparitions antérieures à celle de 1531, dont la première, bien identifiée, remonte à l'année — 12. Mais jusqu'au temps le plus récent, les astronomes n'avaient aucun moyen pour décider de l'exactitude de ses identifications qu'on ne peut accueillir qu'avec des réserves.

Maintenant nous connaissons exactement le passé de la comète depuis l'année 240 avant Jésus-Christ, à la suite des remarquables recherches de MM. Cowell et Crommelin qui ont excité l'admiration de tous les astronomes. Grâce au choix ingénieux d'une méthode approchée dans le calcul des perturbations et à l'arrangement judicieux de leurs calculs, ces deux astronomes, aidés par quelques collaborateurs, sont arrivés à calculer en quelques années les perturbations approchées de la comète pendant l'énorme intervalle de temps de presque 2150 années, et même plus rigoureusement pour l'intervalle 1759 à 1910. Ils ont pu établir avec une exactitude suffisante, les éléments les plus difficiles à déterminer, les époques de tous les passages au périhélie et les mouvements moyens diurnes à ces époques.

N <sup>os</sup>	T	$\pi$	$\Omega$	$i$	$\mu$
1	— 240 mai 15?				
2	(— 163 mai 20)				46,34
3	— 87 août 15				46,185
4	— 12 octobre 8				46,483
5	66 janvier 26				42,397
6	141 mars 25				45,835
7	218 avril 6				45,862
8	295 avril 7				44,715
9	373 novembre 7				45,095
10	451 juillet 3	161,8 <sup>0</sup>	53,3 <sup>0</sup>	164	44,604
11	(530 novembre 15)				45,085
12	(607 mars 2)				45,818
13	684 octobre 18				45,742
14	760 juin 11	160,0	52,5	163	46,115
15	837 avril 6				46,176
16	(912 juillet 19)				45,682
17	989 septembre 12				45,988
18	1066 mars 27	143,9	38,6	163,5	44,668
19	1145 avril 19	145,3	39,9	163,5	44,918
20	1222 septembre 10	147,5	42	163,5	44,820
21	1301 octobre 22,7				44,858
22	1378 novembre 8,77	162,44	54,67	162,1	45,620
23	1456 juin 8,21	154,90	50,08	162,38	46,025
24	1531 août 25,8	155,07	50,77	163,00	46,400
25	1607 octobre 26,87	159,91	52,66	162,86	47,440
26	1682 septembre 14,81	163,61	54,35	162,24	45,815
27	1759 mars 12,57	165,57	55,92	162,38	46,120
28	1835 novembre 15,94	166,83	56,19	162,24	46,500
29	1910 avril 19,67	168,70	57,18	162,22	46,660

Les époques calculées sont généralement exactes à quelques jours près; dans les cas les plus défavorables, l'erreur peut monter à deux-trois semaines, et pour les trois apparitions les plus reculées à deux-trois mois. A quelques rares exceptions près, ils ont pu identifier dans les Annales chinoises les comètes qui répondent aux diverses apparitions. Lorsque les observations donnaient avec une exactitude suffisante l'époque du passage, les auteurs ont préféré l'époque observée à l'époque calculée.

Nous donnons, dans le Tableau de la page 216, les éléments approchés pour les diverses apparitions que les auteurs ont quelquefois établis eux-mêmes, d'autres fois empruntés, avec de légères modifications, à des calculs antérieurs. Comme on le voit, ils n'ont souvent pu déterminer que l'époque du passage. Pour les quatre époques entre parenthèses, ils n'ont pu trouver aucune comète; ce sont donc des époques calculées.

L'équinoxe est celui de 1910,0 à l'exception des nos 18, 19 et 20, où c'est l'équinoxe de l'époque. Nous avons supprimé la distance périhélie qui est partout environ 0,6. Les quatre apparitions mal identifiées par Hind sont les suivantes : n° 12 (1<sup>an</sup>,5 trop tard), n° 15 (1 mois trop tard), n° 16 (4 mois trop tôt) et n° 20 (11 mois trop tard).

En se basant sur les recherches de Hind, Angström a essayé de trouver une formule empirique qui représenterait le mieux possible les apparitions nos 4 à 28, et qui permettrait de trouver avec une certaine approximation l'époque du passage au périhélie d'un passage postérieur à 1835. Il avait remarqué que 13 fois le mouvement diurne de la comète est environ égal à 5 fois le mouvement de Jupiter et à deux fois celui de Saturne.

Cette formule offrant un certain intérêt, nous la reproduisons ici. En désignant par  $\star \llcorner$ ,  $Z'$  et  $\mathfrak{h}$  les

mouvements des trois astres en une année julienne (il suppose  $\star \blacktriangleleft = 4^{\circ}40'48'',72$ ) et en désignant par  $n$  le nombre des apparitions à partir de 913,97 ( $n$  positif après, négatif avant cette date) et par  $\tau$  la durée moyenne d'une révolution ( $\tau = 76^{\text{ans}},93$ ) il trouve comme valeur empirique de l'époque du passage

$$913^{\text{ans}},97 + 76^{\text{ans}},93n + 1^{\text{an}},5 \sin[(13\star \blacktriangleleft - 2Z')n\tau + 13^{\circ},6] \\ + 2^{\text{ans}},3 \sin[(Z' + \mathfrak{h} - 9\star \blacktriangleleft)n\tau + 231^{\circ},1].$$

Cette formule laisse subsister pour l'apparition de 1910, c'est-à-dire pour  $n = +13$ , une erreur de 2,9 années; elle est donc sensiblement en défaut. Cela tient d'une part à la grande indétermination du problème, d'autre part à ce que, comme nous l'avons dit, quatre données de Hind sur 25 n'étaient pas exactes.

M. Radau a déduit tout récemment, en partant des 29 données de MM. Cowell et Crommelin, la formule empirique provisoire suivante, dans laquelle  $n$  désigne également les nombres d'apparitions comptées à partir de 914,0.

$$\text{Époque approchée} = 914^{\text{ans}},0 - 76^{\text{ans}},93n \\ + 1^{\text{an}},5 \sin[15^{\circ},0n + 45^{\circ},0] - 2^{\text{ans}},5 \sin(29^{\circ},5n + 221^{\circ},3) \\ + 0^{\text{an}},6 \sin(45^{\circ}n + 225^{\circ}).$$

Cette formule empirique présente ce côté remarquable que les périodes des trois inégalités sont 24,0, 12,2 et 8,0 révolutions respectivement, donc presque exactement des sous-multiples de 24 révolutions.

Nous donnons finalement les éléments de MM. Cowell et Crommelin qui ont servi à calculer leur éphéméride, en ajoutant 31,1 à T.

$$\begin{aligned} \text{Éq.} &= 1910,0; \quad T = \text{avril } 20,17; \quad R = 76^{\text{ans}},03; \\ \pi &= 168^{\circ} 58' 28''; \quad \oslash = 57^{\circ} 16' 12''; \quad i = 162^{\circ} 12' 42''; \\ e &= 0,967281; \quad \mu = 46'',669. \end{aligned}$$

### Comète 1909 *d* (1909 II). Comète de Winneke.

Dans cette apparition la comète de Winneke a été retrouvée, près du lieu de l'éphéméride, le 31 octobre par M. Porro, à La Plata. A cette date elle était déjà assez brillante, visible même dans de faibles instruments. Elle était ronde, de contours mal définis, d'un diamètre d'environ 0',7; elle ne présentait ni noyau, ni queue. A cause de sa position très australe, elle ne fut observée que dans l'hémisphère austral; la dernière observation publiée est du 30 décembre.

#### *Eléments de M. Hillebrand.*

$$\begin{aligned} \text{Éq.} &= 1909,0; \quad \text{Ép.} = 1909, \text{ oct. } 4,5; \quad T = \text{oct. } 9,2792; \\ \pi &= 271^{\circ} 36' 54'',1; \quad \oslash = 99^{\circ} 21' 20'',4; \quad i = 18^{\circ} 16' 57'',6 \\ \varphi &= 44^{\circ} 34' 45'',8; \quad \mu = 602'',15709. \end{aligned}$$

### Comète 1909 *e* (1909 IV).

Cette comète périodique a été découverte le 6 décembre, par M. Daniel, à Princeton (É.-U.). A cette époque elle était visible même dans de faibles instruments. Elle était ronde, de contours assez mal définis; une chevelure, d'un diamètre d'environ 3', enveloppait symétriquement un noyau de la 12<sup>e</sup> grandeur, d'un diamètre de 12''; son éclat total égalait celui d'une étoile de la grandeur 9,5; entre le décembre 7 et 12, on distinguait une faible queue.

Son aspect ne subit dans le courant des observations que peu de variations; le 14 février 1910, elle n'avait qu'une étendue de 1',5 et présenta une forte condensation centrale. M. Ebell reconnut bientôt le caractère elliptique de l'orbite dont les éléments présentent une certaine ressemblance avec ceux de la comète périodique 1867 I; voici ses éléments :

$$\begin{aligned} \text{Éq.} &= 1910,0; \quad T = \text{nov. } 29,38156; \quad R = 6^{\text{ans}},403; \\ \pi &= 74^{\circ} 34' 48'',6; \quad \varpi = 70^{\circ} 58' 16'',5; \quad i = 19^{\circ} 23' 23'',7; \\ \varphi &= 36^{\circ} 50' 2'',4; \quad \mu = 554'',178. \end{aligned}$$

## ÉTOILES.

<b>Jour sidéral</b> .....	222
<b>Temps sidéral</b> .....	222
<b>Coordonnées célestes</b> .....	222
<b>Ascension droite</b> .....	222
<b>Déclinaison</b> .....	222
<b>Hauteur, distance zénitale</b> .....	223
<b>Azîmut</b> .....	223
<b>Passage des étoiles au méridien</b> .....	223
<b>Temps sidéral à 12<sup>h</sup> temps moyen civil</b> .....	225
<b>Heure du passage de la polaire au méridien</b> ..	226
<b>Plus grande digression de la polaire</b> .....	227
<b>Positions moyennes et spectres des étoiles principales</b> .....	228
<b>Parallaxes stellaires</b> .....	237
<b>Tableau des étoiles doubles</b> .....	242
<b>Étoiles doubles spectroscopiques</b> .....	245
<b>Tableau des mouvements propres</b> .....	248
<b>Spectres stellaires</b> .....	257
<b>Spectre des nébuleuses</b> .....	276
<b>Spectre des comètes</b> .....	277
<b>Spectre de l'aurore polaire</b> .....	278

## ÉTOILES

Le **jour sidéral** est la durée de la rotation de la Terre; il est égal à  $23^{\text{h}}56^{\text{m}}4^{\text{s}},09$  de temps moyen.

Le **temps sidéral** est le temps écoulé depuis l'instant du passage du *point équinoxial vernal* au méridien, instant où l'on compte 0 heure; ce temps est exprimé en parties du jour sidéral. L'ascension droite d'un astre à son passage au méridien marque le temps sidéral à cet instant, et, s'il est question du Soleil moyen, il indique le temps sidéral à midi moyen astronomique ou  $12^{\text{h}}$  temps moyen civil.

**Coordonnées célestes.** — La position dans le ciel d'une étoile, ou d'un astre quelconque, se détermine au moyen de deux arcs de grand cercle, dont l'ensemble forme les *coordonnées* de l'astre. Le système généralement employé est celui de l'*ascension droite* et de la *déclinaison*; les coordonnées sont alors rapportées à l'équateur céleste et à son pôle.

On fait aussi souvent usage de la *hauteur* et de l'*azimut*.

**Ascension droite.** — Angle que fait un cercle de déclinaison, ou *méridien céleste*, passant par le centre de l'astre avec celui passant par le point vernal. Les ascensions droites se comptent de  $0^{\circ}$  à  $360^{\circ}$  <sup>(1)</sup> sur l'équateur, de l'ouest vers l'est, c'est-à-dire dans le sens inverse du mouvement diurne apparent.

**Déclinaison.** — Distance angulaire d'un astre à l'équateur mesurée sur un méridien céleste passant

---

(1) Ou plus généralement de  $0^{\text{h}}$  à  $24^{\text{h}}$ . On divise alors la circonférence en 24 parties égales, ou heures ( $1^{\text{h}} = 15^{\circ}$ ); les heures en 60 minutes, etc.



par l'astre. Les déclinaisons se comptent de  $0^{\circ}$  à  $90^{\circ}$  à partir de l'équateur; elles sont positives dans l'hémisphère nord, négatives dans l'hémisphère sud.

**Hauteur.** — Arc de grand cercle passant par l'astre et le zénith du lieu d'observation et compris entre l'horizon et l'astre. La hauteur se compte à partir de l'horizon vers le zénith; le grand cercle qui la renferme est le *vertical* de l'astre. On sait que le *zénith* est l'intersection de la verticale du lieu avec la sphère céleste. Au lieu de la hauteur, on emploie la *distance zénithale*; c'est l'arc, compté sur le vertical, compris entre le zénith et l'astre.

Le petit cercle parallèle à l'horizon et passant par l'astre se nomme l'*almicantar*.

**Azimut.** — Arc de l'horizon du lieu d'observation compris entre le méridien et le vertical de l'astre. On le compte sur l'horizon, de  $0^{\circ}$  à  $360^{\circ}$ , à partir du sud du méridien, en passant par l'ouest, le nord et l'est. L'azimut est aussi quelquefois compté de  $0^{\circ}$  à  $180^{\circ}$ , à l'est du méridien.

**Passage des étoiles au méridien.** — En retranchant le temps sidéral à  $12^h$ , temps moyen civil donné page 225, de l'ascension droite de l'étoile, on a l'intervalle sidéral écoulé depuis le midi moyen astronomique ( $12^h$  temps civil) jusqu'au moment du passage supérieur, et cet intervalle, multiplié par 0,9972696, exprimera l'heure moyenne de ce passage. L'ascension droite de l'étoile devra être augmentée de  $24^h$  si cela est nécessaire, pour rendre la soustraction possible.

L'ascension droite moyenne des étoiles diffère peu de leur ascension droite à leur passage supérieur, ou passage au méridien; on peut donc avoir une heure approchée du passage de l'étoile au

méridien en faisant usage des ascensions droites moyennes de la page 228 <sup>(1)</sup>.

*Exemple.* — On demande l'heure moyenne astronomique approchée du passage de *Régulus* au méridien de Paris le 11 décembre 1911.

On trouve (p. 225) pour valeur du temps sidéral, à 12<sup>h</sup> temps moyen civil, le 7 décembre, 17<sup>h</sup> 0<sup>m</sup> 32<sup>s</sup>, 1. Pendant les quatre jours du 7 au 11 décembre, il augmente de 15<sup>m</sup> 46<sup>s</sup>, 2, et, par suite, le temps sidéral le 11 décembre sera

$$17^{\text{h}} 0^{\text{m}} 32^{\text{s}}, 1 + 15^{\text{m}} 46^{\text{s}}, 2 = 17^{\text{h}} 16^{\text{m}} 18^{\text{s}}.$$

On aura donc

$$\text{Ascension dr. } \star + 24^{\text{h}} \dots \quad 34^{\text{h}} 3^{\text{m}} 38^{\text{s}}$$

$$\text{Décembre 11. T. s. à 12}^{\text{h}} \dots \quad 17 \quad 16 \quad 18$$

$$\text{Différence} = R - T.s. \dots \quad 16^{\text{h}} 47^{\text{m}} 20^{\text{s}}$$

$$\text{Passage au méridien} \dots \quad 16^{\text{h}} 47^{\text{m}} 20^{\text{s}} \times 0,99727 \\ = 16^{\text{h}} 44^{\text{m}} 35^{\text{s}},$$

ce qui veut dire que *Régulus* passera au méridien le 11 décembre, à 16<sup>h</sup> 44<sup>m</sup> 35<sup>s</sup> temps astronomique, ou le 12 décembre, à 4<sup>h</sup> 44<sup>m</sup> 35<sup>s</sup> temps civil. Si l'on avait voulu le passage de *Régulus* dans la journée civile du 11, il aurait fallu rapporter les calculs à la veille 10 décembre.

Lorsque l'heure moyenne d'un passage au méridien est comprise entre 0<sup>h</sup> et 0<sup>h</sup> 3<sup>m</sup> 56<sup>s</sup>, en y ajoutant un jour sidéral, ou 23<sup>h</sup> 56<sup>m</sup> 4<sup>s</sup> de temps moyen, on trouve un résultat plus petit que 24<sup>h</sup>. Il s'ensuit que, dans la journée civile considérée, il y a deux passages supérieurs de l'étoile au méridien.

Le passage inférieur arrive 11<sup>h</sup> 58<sup>m</sup> 2<sup>s</sup>, temps moyen, avant ou après le passage supérieur.

<sup>(1)</sup> Pour avoir un résultat plus exact, il faudrait employer les ascensions droites apparentes fournies par la *Connaissance des Temps*.

**Temps sidéral à 12<sup>h</sup>, temps moyen civil de Paris,  
pendant l'année 1911**

		h	m	s			h	m	s
Janvier	1	18	40	3,1	Juillet	10	7	9	8,7
	11	19	19	28,7		20	7	48	34,3
	21	19	58	54,2		30	8	27	59,9
	31	20	38	19,8	Août	9	9	7	25,5
Février	10	21	17	45,4		19	9	46	51,0
	20	21	57	10,9		29	10	26	16,6
Mars	2	22	36	36,5	Septemb.	8	11	5	42,1
	12	23	16	2,0		18	11	45	7,6
	22	23	55	27,5		28	12	24	33,2
Avril	1	0	34	53,1	Octobre	8	13	3	58,7
	11	1	14	18,6		18	13	43	24,3
	21	1	53	44,1		28	14	22	49,8
Mai	1	2	33	9,7	Novemb.	7	15	2	15,4
	11	3	12	35,3		17	15	41	40,9
	21	3	52	0,8		27	16	21	6,5
	31	4	31	26,4	Décemb.	7	17	0	32,1
Juin	10	5	10	52,0		17	17	39	57,7
	20	5	50	17,6		27	18	19	23,3
	30	6	29	43,2		31	18	35	9,5

Le temps sidéral à 12<sup>h</sup>, temps moyen civil de Paris, pour un jour intermédiaire, s'obtiendra par la Table suivante, qui donne l'augmentation du temps sidéral pour 1, 2, 3, ..., 10 jours.

Jours	Augmentation	Jours	Augmentation
	m s		m s
1	3 56,6	6	23 39,3
2	7 53,1	7	27 35,9
3	11 49,7	8	31 32,4
4	15 46,2	9	35 29,0
5	19 42,8	10	39 25,6

Soit  $t$  le temps sidéral à 12<sup>h</sup>, temps moyen civil de Paris; il sera, à 12<sup>h</sup> temps moyen civil local,  $t \pm n \times 0^s,164$  pour le lieu dont la longitude est de  $n$  minutes de temps.

La correction  $n \times 0^s,164$  est additive ou soustractive suivant que le lieu est à l'ouest ou à l'est de Paris.

A Brest, où  $n = 27^m 0^s$ , elle est égale à  $+4^s,1$ .

# Heure du passage de l'étoile polaire au méridien de Paris en 1911

(Temps moyen civil, compté de 0<sup>h</sup> à 24<sup>h</sup>)

		Passage supérieur			Passage supérieur
		<sup>h</sup> <sup>m</sup> <sup>s</sup>			<sup>h</sup> <sup>m</sup> <sup>s</sup>
Janvier	1	18 46 4	Juin	30	6 58 0
	11	18 6 34	Juillet	10	6 18 52
	21	17 27 4		20	5 39 43
		Passage inférieur		30	5 0 34
	21	5 29 3	Août	9	4 21 26
	31	4 49 33		19	3 42 16
Février	10	4 10 4		29	3 3 5
	20	3 30 36	Sept.	8	2 23 53
Mars	2	2 51 8		18	1 44 41
	12	2 11 43		28	1 5 27
	22	1 32 19	Oct.	8	0 26 10
Avril	1	0 52 57		14	0 2 37
	11	0 13 37		18	23 58 41
	14	0 1 50		28	23 42 58
	21	23 57 54		28	23 3 39
Mai	1	23 30 24	Nov.	7	22 24 18
	11	22 51 7		17	21 44 55
	21	22 11 54		27	21 5 31
	31	21 32 42	Déc.	7	20 26 6
Juin	10	20 53 31		17	19 46 38
	20	20 14 21		27	19 7 10
	30	19 35 11		32	18 47 26
		18 56 3			

Soit  $p$  l'heure du passage au méridien de Paris; elle sera  $p \pm n \times 0^s,164$  pour le lieu dont la longitude est de  $n$  minutes de temps. La correction  $n \times 0^s,164$  est additive ou soustractive, suivant que le lieu est à l'est ou à l'ouest de Paris; elle est fort petite pour la France. A Brest, où  $n = 27^m$  O., elle est de  $4^s,4$  soustractive. Pour l'heure légale correspondante voir la note, p. 108.

**PLUS GRANDE DIGRESSION DE LA POLAIRE**  
**Valeurs de l'Azimut en 1911**

LATITUDE boréale	1 <sup>er</sup> Janvier	1 <sup>er</sup> Avril	1 <sup>er</sup> Juillet	1 <sup>er</sup> Octobre	31 Décembre
30°	1° 20' 38"	1° 20' 52"	1° 21' 12"	1° 20' 48"	1° 20' 14"
31	1° 21' 28"	1° 21' 42"	1° 22' 2"	1° 21' 38"	1° 21' 4"
32	1° 22' 21"	1° 22' 34"	1° 22' 55"	1° 22' 31"	1° 21' 56"
33	1° 23' 16"	1° 23' 30"	1° 23' 51"	1° 23' 26"	1° 22' 51"
34	1° 24' 14"	1° 24' 28"	1° 24' 49"	1° 24' 24"	1° 23' 49"
35	1° 25' 15"	1° 25' 29"	1° 25' 51"	1° 25' 25"	1° 24' 50"
36	1° 26' 19"	1° 26' 33"	1° 26' 55"	1° 26' 29"	1° 25' 53"
37	1° 27' 26"	1° 27' 41"	1° 28' 3"	1° 27' 37"	1° 27' 0"
38	1° 28' 37"	1° 28' 52"	1° 29' 14"	1° 28' 48"	1° 28' 11"
39	1° 29' 51"	1° 30' 6"	1° 30' 29"	1° 30' 2"	1° 29' 24"
40	1° 31' 9"	1° 31' 24"	1° 31' 47"	1° 31' 20"	1° 30' 42"
41	1° 32' 31"	1° 32' 47"	1° 33' 10"	1° 32' 43"	1° 32' 4"
42	1° 33' 58"	1° 34' 13"	1° 34' 37"	1° 34' 9"	1° 33' 30"
43	1° 35' 29"	1° 35' 45"	1° 36' 9"	1° 35' 41"	1° 35' 0"
44	1° 37' 4"	1° 37' 20"	1° 37' 45"	1° 37' 16"	1° 36' 35"
45	1° 38' 45"	1° 39' 1"	1° 39' 26"	1° 38' 57"	1° 38' 16"
46	1° 40' 31"	1° 40' 48"	1° 41' 13"	1° 40' 43"	1° 40' 1"
47	1° 42' 23"	1° 42' 40"	1° 43' 6"	1° 42' 35"	1° 41' 53"
48	1° 44' 21"	1° 44' 38"	1° 45' 5"	1° 44' 33"	1° 43' 50"
49	1° 46' 26"	1° 46' 43"	1° 47' 10"	1° 46' 38"	1° 45' 54"
50	1° 48' 37"	1° 48' 55"	1° 49' 23"	1° 48' 50"	1° 48' 5"
51	1° 50' 57"	1° 51' 15"	1° 51' 43"	1° 51' 10"	1° 50' 24"
52	1° 53' 24"	1° 53' 43"	1° 54' 12"	1° 53' 38"	1° 52' 51"

L'azimut de la polaire ne changeant qu'insensiblement autour de sa plus grande digression, celle-ci fournit un excellent moyen de tracer la méridienne, même dans le cas où l'on ne connaît qu'approximativement le temps local.

Pour les latitudes boréales comprises entre 30° et 52°, l'instant de la plus grande digression *orientale* ou *occidentale* a lieu environ 5<sup>h</sup> 54<sup>m</sup>, temps moyen, avant ou après le passage supérieur, ou bien 6<sup>h</sup> 4<sup>m</sup> après ou avant le passage inférieur. L'heure du passage supérieur ou inférieur est donnée p. 226.

En observant la polaire à l'un des deux instants indiqués, on trouvera dans la Table ci-dessus, avec l'argument *Latitude*, sa déviation azimutale par rapport au méridien.

## POSITIONS MOYENNES D'ÉTOILES

pour le 1<sup>er</sup> janvier 1911

(Voir Note page 234.)

NOM	SPECTRE	GRANDEUR	ÉCLAT	ASC. DROITE ( temps sidéral )	DÉCLINAIS
				h m s	
$\alpha$ Andromède (Sirrah) [ <i>d</i> ]	A p	2, 1	0, 36	0 3 47	28° 35' 57
$\beta$ Cassiopée (Caph).....	F 5	2, 4	0, 28	0 4 25	58 39 32
$\gamma$ Pégase (Algenib).....	B 2	2, 9	0, 17	0 8 39	14 41 20
$\beta$ Hydre mâle.....	G	2, 9	0, 17	0 21 5	77 45 20
$\alpha$ Phénix (Nairalzaurak) ..	K	2, 4	0, 28	0 21 53	42 47 22
$\alpha$ Cassiopée (Schedir) ..	K	2, 4	0, 28	0 35 27	56 2 58
$\beta$ Baleine (Biphda).....	K	2, 2	0, 33	0 39 7	18 28 30
$\gamma$ Cassiopée (Tsih).....	B p	2, 3	0, 30	0 51 20	60 14 1
$\beta$ Andromède (Mirach).....	M a	2, 4	0, 28	1 4 45	35 8 5
$\delta$ Cassiopée (Rukbah)...	A 5	2, 8	0, 19	1 19 59	59 46 2
$\alpha$ P. Ourse (Polaire) [ <i>d</i> ].	F 8	2, 1	0, 36	1 27 23	88 49 5
$\alpha$ Eridan (Achernar).....	B 5	0, 5	1, 58	1 34 24	57 41 2
$\beta$ Bélier (Sharatan).....	K co.	2, 7	0, 21	1 49 43	20 22 2
$\alpha$ Hydre mâle.....	F	3, 0	0, 16	1 55 58	62 0 1
$\gamma$ Androm. (Alamak) [ <i>t</i> ].	A 5	2, 2	0, 33	1 58 26	41 54 1
$\alpha$ Bélier (Hamal).....	K	2, 2	0, 33	2 2 9	23 2 3
$\beta$ Triangle.....	A 5	3, 1	0, 14	2 4 15	34 34 3
$\theta$ Eridan (Acamar).....	A 2	3, 0	0, 16	2 54 53	40 39 3
$\alpha$ Baleine (Menkar).....	M a	2, 8	0, 19	2 57 38	3 44 2
$\gamma$ Persée.....	G p	3, 1	0, 14	2 58 21	53 9 3
$\beta$ Persée (Algol) [ <i>d</i> ]....	B 8	(1)	(1)	3 2 22	40 36 7
$\alpha$ Persée (Mirfak).....	A	1, 9	0, 44	3 17 58	49 32 4
$\delta$ Persée.....	B 5	3, 2	0, 13	3 36 35	17 30 1
$\tau$ Taureau (Aleyone)....	B 5	3, 0	0, 16	3 42 11	23 49 7
$\zeta$ Persée.....	B 8	3, 0	0, 16	3 48 32	31 37 1
$\gamma$ Hydre mâle.....	M a	3, 1	0, 14	3 48 36	74 30 7
$\varepsilon$ Persée.....	B	3, 0	0, 16	3 51 53	39 45 3
$\gamma$ Eridan (Zaurae).....	K 5	3, 3	0, 12	3 53 53	13 45 4
$\alpha$ Taureau (Aldébaran) ..	K 5	1, 1	0, 91	4 30 49	16 19 3
$\delta$ Cocher (Altawabi).....	G	2, 9	0, 17	4 51 12	33 1 1
$\varepsilon$ Cocher (Almaaz).....	F 5 p	3, 2	0, 13	4 55 35	43 41 1
$\beta$ Eridan (Cursa).....	A 2	2, 9	0, 17	5 3 28	5 12 1

(1) Variable M = 2,3, m = 3,5; éclat M = 0,30, m = 0,10.

## POSITIONS MOYENNES D'ÉTOILES (suite)

NOM	SPECTRE	GRANDEUR	ÉCLAT	ASC.DROITE (temps sidéral)			DÉCLINAISON		
				h	m	s	°	'	"
Cocher (la Chèvre) [d].	K2	0,2	2,09	5	10	7	45	54	30 B
Orion (Rigel).....	Bsp	0,3	1,91	5	10	16	8	18	14 A
Orion (Bellatrix).....	B2	1,7	0,52	5	20	21	6	16	11 B
Taureau (El Nath)....	B8	1,8	0,48	5	20	40	28	31	59 B
Lièvre (Nihal).....	G	3,0	0,16	5	24	26	20	49	47 A
Orion (Mintakah) [d]..	B	2,5	0,25	5	27	28	0	21	52 A
Lièvre (Arneb).....	F	2,7	0,21	5	28	48	17	53	7 A
Orion (Fa).....	Oe5	3,0	0,16	5	31	5	5	58	4 A
Orion (Alnitam).....	B	1,7	0,52	5	31	42	1	15	29 A
Taureau (Tien Kouan) ..	B3	3,0	0,16	5	32	20	21	5	20 B
Orion (Alnitak).....	B	1,9	0,44	5	36	16	1	59	21 A
Colombe (Phad).....	B5	2,7	0,21	5	36	26	34	7	16 A
Orion (Saiph).....	B	2,2	0,33	5	43	32	9	42	2 A
Colombe (Wezn).....	K	3,1	0,14	5	47	49	35	48	5 A
Orion (Betelgeuze)....	Ma	0,9	1,10	5	50	21	7	23	28 B
Cocher (Menkalinan) [d]	A	2,1	0,36	5	53	0	44	56	22 B
Cocher.....	Ap	2,7	0,21	5	53	39	37	12	26 B
Gr. Chien (Furud)....	B3	3,2	0,13	6	16	54	30	1	25 A
Gémeaux (Tejat post.)..	Ma	3,2	0,13	6	17	35	22	33	36 B
Gr. Chien (Murzim)....	B1	2,0	0,40	6	18	47	17	54	40 A
Navire (Canopus).....	F	-1,0	6,31	6	21	59	52	38	49 A
Gémeaux (Alhena)....	A	1,9	0,44	6	32	34	16	28	33 B
Navire.....	B8	3,2	0,13	6	35	2	43	7	3 A
Gémeaux (Mebuta)....	G5	3,2	0,13	6	38	27	25	13	12 B
Gr. Chien (Sirius) [d].	A	-1,4	9,12	6	41	14	16	35	37 A
Navire.....	K	2,8	0,19	6	47	44	50	30	31 A
Gr. Chien (Adhara)....	B1	1,6	0,58	6	55	8	28	51	1 A
G. Chien (Thanit aladzari)	B5p	3,0	0,16	6	59	18	23	42	9 A
Gr. Chien (Wesen)....	F8p	2,0	0,40	7	4	46	26	15	5 A
Navire.....	K5	2,7	0,21	7	14	0	36	56	15 A
Gr. Chien (Aludra)....	B5p	2,4	0,28	7	20	35	29	7	44 A
Petit Chien (Gomeiza)..	B8	3,1	0,14	7	22	20	8	28	10 B
Navire.....	K5	3,0	0,16	7	26	24	13	7	15 A

## POSITIONS MOYENNES D'ÉTOILES (suite)

NOM	SPECTRE	GRANDEUR	ÉCLAT	ASC. DROITE ( temps sidéral )	DÉCLINAISON
				h m s	° ' "
$\alpha_2$ Gémeaux (Castor) [d].	A	1,6	0,58	7 28 55	32° 5' 5"
$\alpha$ P. Chien (Procyon) [d].	F5	0,5	1,58	7 34 39	5 27 12
$\beta$ Gémeaux (Pollux)....	K	1,2	0,83	7 39 52	28 14 31
$\gamma$ Navire (Subelhadar)...	Od	2,3	0,30	8 0 27	39 45 8
$\delta$ Navire (Tureis).....	F5	2,9	0,17	8 3 45	24 2 50
$\gamma$ Navire (Alsuhail al Mulhif).	Oa	1,9	0,44	8 6 47	47 4 26
$\epsilon$ Navire.....	K co.	1,7	0,52	8 20 41	59 13 22
$\delta$ Navire (Koo She).....	A	2,0	0,40	8 42 15	54 22 56
$\gamma$ Gr. Ourse (Talita)....	A5	3,1	0,14	8 53 7	48 23 30
$\lambda$ Navire (Alsuhail al Warn).	K5	2,3	0,30	9 4 43	43 4 23
$\beta$ Navire (Miaplacidus)...	A	1,7	0,52	9 12 14	69 21 2
$\gamma$ Navire (Scutulum).....	F	2,2	0,33	9 14 42	58 54 5
$\alpha$ Navire (Markeb).....	B3	2,6	0,23	9 19 21	54 37 50
$\alpha$ Hydre (Alphard).....	K2	2,2	0,33	9 23 13	8 16 20
$\epsilon$ Lion.....	Gp	3,1	0,14	9 40 48	24 11 4
$\gamma$ Navire.....	F	3,0	0,16	9 44 53	64 39 33
$\alpha$ Lion (Régulus).....	B8	1,3	0,76	10 3 38	12 24 9
$\gamma$ Lion (Algieba) [d]....	K	2,3	0,30	10 15 4	20 17 31
$\mu$ Gr. Ourse (Tania austr.).	K	3,2	0,13	10 17 2	41 56 51
$\theta$ Navire.....	B	3,0	0,16	10 39 47	63 55 43
$\gamma$ Navire (Tseen She)....	pec.	(1)	(1)	10 41 36	59 12 59
$\mu$ Navire.....	G5	2,8	0,19	10 42 56	48 57 0
$\beta$ Gr. Ourse (Mérak)...	A	2,4	0,28	10 56 29	56 51 35
$\alpha$ Gr. Ourse (Dubhe)....	K	2,0	0,40	10 58 15	62 13 54
$\psi$ Gr. Ourse (Ta Tsun)...	K	3,2	0,13	11 4 10	44 58 54
$\delta$ Lion (Zosma).....	A2	2,6	0,23	11 9 23	21 0 41
$\beta$ Lion (Denebola).....	A2	2,2	0,33	11 44 31	15 4 11
$\gamma$ Gr. Ourse (Phad)....	A	2,5	0,25	11 49 9	54 11 23
$\delta$ Centaure (Ma Wei)....	B3	2,8	0,19	12 3 44	50 13 37
$\epsilon$ Corbeau (Tchin).....	K	3,2	0,13	12 5 33	22 7 29
$\delta$ Croix.....	B3	3,1	0,14	12 10 25	58 15 15
$\gamma$ Corbeau (Gien).....	B8	2,7	0,21	12 11 14	17 2 52

(1) Variable  $M = > 1,0$ ,  $m = 7,6$ ; éclat  $M = > 1,00$ .



## POSITIONS MOYENNES D'ÉTOILES (suite)

NOM	SPECTRE	GRANDEUR	ÉCLAT	ASC. DROITE (temps sidéral)	DÉCLINAISON
				h m s	
$\alpha_1$ Croix (Acrux) . . . . .	B1	1,0	1,00	12 21 38	62° 36' 22" A
$\delta$ Corbeau (Algorab) . . . .	A	3,1	0,14	12 25 15	16 1 12 A
$\gamma$ Croix . . . . .	Mb	1,6	0,58	12 26 13	56 36 53 A
$\beta$ Corbeau (Tso Hea) . . . .	G5	3,0	0,16	12 29 43	22 54 17 A
$\alpha$ Mouche . . . . .	B3	2,9	0,11	12 31 52	68 38 43 A
$\gamma$ Centaure [d] . . . . .	A	2,4	0,28	12 36 36	48 28 16 A
$\gamma$ Vierge (Porrima) [d] . .	F	3,0	0,16	12 37 9	0 57 41 A
$\beta$ Croix . . . . .	B1	1,5	0,63	12 42 31	59 12 9 A
$\epsilon$ Gr. Ourse (Alioth) . . . .	Ap	1,8	0,48	12 50 7	56 26 34 B
$\alpha$ Léviérs (Cor Caroli) . . .	Ap	2,8	0,19	12 51 52	38 47 56 B
$\epsilon$ Vierge (Vindemiatrix) . . .	K	3,0	0,16	12 57 45	11 26 14 B
$\iota$ Centaure . . . . .	A5	3,0	0,16	13 15 35	36 14 35 A
$\zeta_1$ Gr. Ourse (Mizar) [d] . .	A	2,1	0,36	13 20 21	55 23 24 B
$\alpha$ Vierge (l'Épi) [d] . . . .	B2	1,2	0,83	13 20 30	10 41 49 A
$\epsilon$ Centaure . . . . .	B1	2,6	0,23	13 34 14	53 0 51 A
$\eta$ Gr. Ourse (Alkaïd) . . . .	B3	1,9	0,44	13 44 2	49 45 26 B
$\zeta$ Centaure (Alnaïr) [d] . .	B2p	2,8	0,19	13 49 59	46 51 2 A
$\tau_1$ Bouvier (Muphrid) . . . .	G	2,8	0,19	13 50 27	18 50 37 B
$\beta$ Centaure (Agena) . . . .	B1	0,8	1,20	13 57 32	59 56 39 A
$\theta$ Centaure . . . . .	K	2,1	0,36	14 1 26	35 55 57 A
$\alpha$ Bouvier (Arcturus) . . . .	K	0,3	1,91	14 11 36	19 38 43 B
$\gamma$ Bouvier (Seginus) . . . .	F	3,0	0,16	14 28 30	38 41 50 B
$\tau_1$ Centaure . . . . .	B3p	2,7	0,21	14 29 51	41 46 2 A
$\alpha_2$ Cent. (Rigil kentarus) [d] .	G	0,2	2,09	14 33 33	60 27 59 A
$\alpha$ Loup (Men) . . . . .	B2	2,5	0,25	14 36 0	47 0 24 A
$\epsilon$ Bouvier (Izar) . . . . .	K co.	2,6	0,23	14 41 6	27 26 56 B
$\alpha$ Balance (Kiffa australis) .	A2	2,9	0,17	14 45 57	15 40 21 A
$\beta$ Pet. Ourse (Kochab) . . . .	K5	2,2	0,33	14 50 57	74 31 9 B
$\gamma$ Loup (Ke Kouau) . . . . .	B2p	2,7	0,21	14 52 42	42 46 34 A
$\gamma$ Triangle austral . . . . .	A	3,0	0,16	15 10 35	68 21 6 A
$\beta$ Balance (Kiffa boréalis) . .	B8	2,8	0,19	15 12 13	9 3 18 A
$\gamma_2$ P. Ourse (Pherkad major)	A2	3,1	0,14	15 20 52	72 9 2 B
$\gamma$ Loup [d] . . . . .	B3	3,0	0,16	15 29 12	40 52 6 A

## POSITIONS MOYENNES D'ÉTOILES (suite)

NOM	SPECTRE	GRANDEUR	ÉCLAT	ASC. DROITE (temps sidéral)	DÉCLINAISON
				<sup>h</sup> <sup>m</sup> <sup>s</sup>	<sup>°</sup> <sup>'</sup> <sup>"</sup>
α Couronne (Margarita)...	A	2,3	0,30	15 30 55	27 0 49 E
α Serpent (Unukalhai)...	K	2,8	0,19	15 39 53	6 42 18 E
β Triangle austral...	F	3,1	0,14	15 47 17	63 9 25 A
π Scorpion [ <i>d</i> ].....	B2 p	3,1	0,14	15 53 28	25 51 31 A
δ Scorpion (Iclarkrau)...	B	2,5	0,25	15 55 4	22 22 9 A
β <sub>1</sub> Scorpion (Acrab) [ <i>d</i> ]...	B1	2,7	0,21	16 0 16	19 33 45 A
δ Ophiuchus (Yed prior)...	Ma	3,0	0,16	16 9 41	3 27 57 E
σ Scorpion (Precordia)...	B1	3,1	0,14	16 15 47	25 22 48 E
γ Dragon (Shang Tsae)...	G5	2,9	0,17	16 22 47	61 42 56 E
α Scorpion (Antarès)...	Ma eo.	1,3	0,76	16 23 57	26 14 7 E
β Hercule (Korneforos) [ <i>d</i> ]...	K	2,8	0,19	16 26 24	21 40 58 E
τ Scorpion (Alnyat)....	B	2,9	0,17	16 30 20	28 1 56 E
γ Ophiuchus (Han)....	B	2,7	0,21	16 32 15	10 23 15 E
γ Hercule [ <i>d</i> ].....	G	3,0	0,16	16 37 56	31 45 49 E
α Triangle austral...	K2	1,9	0,44	16 39 14	68 51 56 E
ε Scorpion (Wei).....	K	2,3	0,30	16 44 24	34 7 57 E
γ Antel.....	K5	3,0	0,16	16 51 15	55 51 2 E
γ Ophiuchus (Alsabik)...	A	2,6	0,23	17 5 16	15 36 55 E
γ Dragon.....	B5	3,2	0,13	17 8 32	65 49 27 E
γ Hercule.....	A	3,2	0,13	17 11 23	24 56 37 E
β Antel.....	K2	2,7	0,21	17 17 54	55 26 48 E
υ Scorpion (Lesath)....	B3	2,8	0,19	17 24 43	37 13 32 E
α Antel (Choo).....	B3 p	2,9	0,17	17 24 58	49 48 24 E
λ Scorpion (Sehauia) [ <i>d</i> ]...	B2	1,8	0,48	17 27 34	37 2 23 E
β Dragon (Rastaban)....	B2	3,0	0,16	17 28 25	52 22 1 E
α Ophiuchus (Rasalhague)	A5	2,1	0,36	17 30 48	12 37 27 E
θ Scorpion (Sargas)....	F	2,0	0,40	17 30 55	42 56 31 E
α Scorpion (Girtab)....	B2	2,6	0,23	17 36 20	38 59 5 E
β Ophiuchus (Cebalrai)...	K	2,9	0,17	17 39 5	4 36 14 E
ε Scorpion.....	F3 p	3,1	0,14	17 41 22	40 5 36 E
γ Dragon (Eltanin)....	K5	2,4	0,28	17 54 32	51 29 56 E
γ Sagittaire (Alnasl)....	K	3,0	0,16	18 0 5	30 25 34 E
γ Sagittaire (Rabali el Waridah)	M b	3,1	0,14	18 11 36	36 47 20 E

## POSITIONS MOYENNES D'ÉTOILES (fin)

NOM	SPECTRE	GRANDEUR	ÉCLAT	ASC. DROITE (temps sidéral)	DÉCLINAISON
				<sup>h</sup> <sup>m</sup> <sup>s</sup>	<sup>°</sup> <sup>'</sup> <sup>"</sup>
♌ Sagittaire (Kaus média) . . .	K	2, 8	0, 19	18 15 18	29 52 0 A
♋ Sagittaire (Kaus austr.) . . .	A	1, 9	0, 44	18 18 16	34 25 38 A
♍ Sagittaire (Kaus bor.) . . .	K	2, 9	0, 17	18 22 29	25 28 18 A
♌ Lyre (Wéga) . . . . .	A	0, 1	2, 29	18 33 56	38 42 1 B
♊ Sagittaire (Nunki) . . . .	B3	2, 1	0, 36	18 49 45	26 24 29 A
♊ Sagittaire (Axilla) [d] . . .	A2	2, 7	0, 21	18 56 57	30 0 30 A
♊ Aigle . . . . .	A	3, 0	0, 16	19 1 19	13 43 50 B
♊ Sagittaire (Albaldah) . . .	F2	3, 0	0, 16	19 4 28	21 9 57 A
♌ Dragon (Nodus secundus) . .	K	3, 2	0, 13	19 12 32	67 30 18 B
♊ Cygne (Albireo) . . . . .	Kp	3, 1	0, 11	19 27 8	27 46 20 B
♊ Aigle (Tarazed) . . . . .	K2	2, 8	0, 19	19 42 2	10 23 45 B
♌ Cygne [d] . . . . .	A	3, 0	0, 16	19 42 12	44 54 47 B
♌ Aigle (Altaïr) . . . . .	A5	0, 9	1, 10	19 46 26	8 37 57 B
♊ Capricorne (Dabih) [d] . . .	Gp	3, 2	0, 13	20 16 1	15 3 47 A
♌ Paon . . . . .	B3	2, 0	0, 40	20 18 37	57 1 16 A
♊ Cygne (Sad) . . . . .	F8p	2, 3	0, 30	20 19 2	39 58 17 B
♌ Indien . . . . .	K	3, 2	0, 13	20 31 19	47 36 9 A
♌ Cygne (Deneb) . . . . .	A2p	1, 3	0, 76	20 38 24	44 57 43 B
♋ Cygne (Gienah) . . . . .	K	2, 6	0, 23	20 42 37	33 38 11 B
♌ Céphée (Alderamin) . . . .	A5	2, 6	0, 23	21 16 27	62 12 30 B
♊ Verseau (Sadalsund) . . . .	G	3, 3	0, 12	21 26 52	5 57 48 A
♋ Pégase (Enif) . . . . .	K	2, 5	0, 25	21 39 49	9 27 59 B
♌ Capric. (Deneb algedi) . . .	A5	3, 0	0, 16	21 42 8	16 31 54 A
♊ Grue (Al dhanab) . . . . .	B8	3, 2	0, 13	21 48 33	37 47 2 A
♊ Verseau (Sadalmelik) . . . .	G	3, 2	0, 13	22 1 13	0 45 9 A
♌ Grue (Alnaïr) . . . . .	B5	1, 9	0, 44	22 2 38	47 23 33 A
♌ Toucan . . . . .	K2	2, 9	0, 17	22 12 25	60 42 12 A
♊ Grue . . . . .	Mb	2, 1	0, 36	22 37 21	47 21 1 A
♊ Pégase (Matar) [d] . . . .	G	3, 1	0, 14	22 38 50	29 45 19 B
♌ Poiss. austr. (Fomalhaut) . .	A2	1, 3	0, 76	22 52 44	30 5 39 A
♊ Pégase (Scheat) . . . . .	Ma	2, 7	0, 21	22 59 27	27 35 59 B
♌ Pégase (Markab) . . . . .	A	2, 6	0, 23	23 0 20	14 43 34 B

## NOTE

## SUR LE TABLEAU DES POSITIONS MOYENNES DES ÉTOILES.

**Positions et grandeurs.** — Les étoiles dont les positions sont fournies dans ce Tableau sont extraites du *Catalogue of fundamental stars* de M. Newcomb (*Astronomical Papers*, Vol. VIII, Part. II.).

Les grandeurs sont celles données dans ce catalogue. Le nombre 1,0 indique une étoile de première grandeur; 0,0 une étoile dont la grandeur est une fois plus grande et —1,0 une étoile dont la grandeur est deux fois plus grande que celle de 1,0. La grandeur de Sirius étant représentée par —1,4, cela signifie que la grandeur de  $\alpha$  Grand Chien surpasse celle d'une étoile de première grandeur de 2,4 grandeurs.

On a indiqué par la lettre [d] les étoiles doubles, [t] les étoiles triples, et [d] les étoiles doubles spectroscopiques.

**Éclat.** — On admet qu'une étoile d'une certaine grandeur a un éclat 2,5 fois plus grand que celui d'une étoile immédiatement inférieure de 1,0; ainsi une étoile de la grandeur 1,8 a un éclat 2,5 fois plus grand qu'une étoile de la grandeur 2,8. On a adopté pour valeur *un* l'éclat d'une étoile correspondant à la 1<sup>re</sup> grandeur stellaire.

**Spectre.** — La notation adoptée est celle de la *Revised Harvard Photometry* (*Ann. Astr. Obs. Harvard*, Vol. L, 1908.).

C'est une abréviation de celle du III<sup>e</sup> Catalogue de Harvard : *Spectra of Bright Southern Stars* (*Ann. Astr. Obs. Harvard*, vol. XXVIII, 2<sup>e</sup> partie, 1901), la seconde majuscule étant supprimée pour les groupes intermédiaires : ainsi l'on écrira B5 au lieu de B5A, G5 au lieu de G5K.

Rappelons ici le sens des principales désignations de ces spectres stellaires :

co., composé de deux autres ;

p., qui diffère de l'étoile type de sa classe ;

pec., d'une nature spéciale, hors série ;

O., type Wolf et Rayet ;

B., à hélium, étoiles dites d'Orion.

A et F., à hydrogène prédominant, étoiles blanches ; celles où les raies métalliques commencent à apparaître sont désignées par F ;

G et K., type solaire à raies métalliques, étoiles jaunes, K se rapportant à celles où la lumière est inégalement distribuée dans les différentes régions du spectre et où la partie la plus réfrangible commence à s'affaiblir ;

M., à bandes sombres cannelées dont l'arête est tournée vers le violet et qui sont attribuées maintenant au titane ;

N., à bandes du carbone, cannelées, l'arête  
étant tournée vers le rouge.

On trouvera page 999, une Notice de M. A. de  
Gramont sur les spectres stellaires, suivie d'un  
Tableau de correspondance entre les classifications  
stellaires spectrales.

---

## PARALLAXES STELLAIRES

On appelle *parallaxe annuelle*, ou plus simplement *parallaxe*, d'une étoile l'angle sous lequel on verrait, étant placé sur l'étoile, le demi-grand axe de l'orbite terrestre. Cet angle est excessivement petit et ne dépasse jamais quelques dixièmes de seconde d'arc. Cette extrême petitesse des parallaxes stellaires rend leur détermination très délicate et très difficile; par suite, les valeurs obtenues présentent toujours une grande incertitude.

Les parallaxes stellaires varient avec les distances des étoiles à la Terre : elles sont d'autant plus petites que ces distances sont plus grandes. La parallaxe d'une étoile permet donc d'évaluer la distance qui nous sépare de l'astre.

Le double de la parallaxe d'une étoile représente le grand axe d'une petite ellipse, que la position apparente de l'étoile semble décrire annuellement sur la voûte céleste par suite du mouvement de la Terre dans son orbite.

Grâce au concours de la Photographie, dont les méthodes se sont notablement perfectionnées, la détermination des parallaxes devient de plus en plus fréquente et exacte. Il a été, dès lors, jugé convenable d'indiquer toutes les parallaxes supérieures à 0",10. L'analyse des études sur lesquelles ont été fondés ces éléments permet d'admettre qu'ils correspondent à une différence angulaire réelle des rayons visuels, dirigés vers l'astre, des extrémités de l'orbite terrestre. Pour la Polaire seule, en égard au grand nombre de déterminations, on a cru devoir abaisser la limite indiquée ci-dessus.

On a autant que possible essayé d'indiquer le degré d'exactitude que comporte chacun des nombres donnés, tâche très ardue bien que chaque observateur indique l'erreur probable de son résultat. Si l'on compare, en effet, les données fournies par plusieurs auteurs pour un même astre, on constate aisément que leurs discordances dépassent souvent l'incertitude explicable par les erreurs probables indiquées.

TABLEAU D

N <sup>os</sup>	NOM de l'étoile	GRANDEUR	ASCENSION droite 1900,0	DÉCLI- NAISON 1900,0
			h m s	
1	$\alpha$ Centaure.....	0,2	14 32 48	-60 23
2	21185 Lalande.....	7,5	10 57 53	+36 30
3	61 Cygne.....	4,8	21 2 25	+38 13
4	$\alpha$ Grand Chien.....	— 1,4	6 40 44	-16 30
5	18609 O-A.....	8,0	18 41 40	+59 23
6	$\tau$ Baleine.....	3,7	1 39 25	-16 23
7	Cordoba Z 5 <sup>b</sup> 243.....	8,5	5 7 42	-44 50
8	$\alpha$ Petit Chien.....	0,5	7 34 4	+ 5 23
9	34 Groombridge.....	7,9	0 12 40	+43 23
10	9352 Lacaille.....	7,5	22 59 25	-36 23
11	$\alpha$ Aigle.....	0,9	19 45 54	+ 8 30
12	21258 Lalande.....	8,5	11 0 31	+44 13
13	$\sigma$ Dragon.....	5,5	19 32 33	+69 23
14	$\epsilon$ Indien.....	4,8	21 55 43	-57 13
15	$\eta$ Cassiopée.....	3,6	0 43 3	+57 13
16	70 Ophiuchus.....	4,1	18 0 24	+ 2 30
17	17415 O-A.....	9,0	17 37 0	+68 23
18	1618 Groombridge....	6,5	10 5 15	+49 50
19	212 Piazzi (14 <sup>b</sup> ).....	5,7	14 51 37	-20 50
20	$\mu$ Cassiopée.....	5,2	1 1 37	+54 23
21	$\phi_2$ Éridan.....	4,5	4 10 40	- 7 40
22	11677 O-A.....	9,0	11 14 50	+66 23
23	$\alpha$ Taureau.....	1,1	4 30 11	+16 13
24	18115 Lalande.....	7,5	9 7 35	+53 13

(1) Mouvement propre annuel résultant de la combinaison des m

(2) Temps, exprimé en années, mis par la lumière pour parcourir  
Distance en millions du demi-diamètre de l'orbite terrestre.



## PARALLAXES STELLAIRES

(1)	PARALLAXE et incertitude	DISTANCE MOYENNE à la terre		T (2)	N <sup>os</sup>
		I*	II*	ans	
67	0,75 ±0,01	0,28	41,1	4,35	1
26	0,48 ±0,02	0,43	64,2	6,79	2
24	0,37 ±0,02	0,56	83,3	8,81	3
32	0,37 ±0,01	0,56	83,3	8,81	4
28	0,35	0,59	88,1	9,31	5
33	0,31	0,67	99,5	10,51	6
71	0,31	0,67	99,5	10,51	7
15	0,30 ±0,02	0,69	102,8	10,86	8
36	0,29	0,71	106,3	11,24	9
38	0,28 ±0,02	0,74	110,1	11,64	10
66	0,23	0,90	134,1	14,17	11
16	0,23 ±0,02	0,90	134,1	14,17	12
33	0,22 ±0,02	0,94	140,2	14,81	13
67	0,22 ±0,02	0,94	140,2	14,81	14
15	0,21 ±0,03	0,98	146,8	15,52	15
15	0,20 ±0,03	1,03	154,2	16,29	16
30	0,20 ±0,02	1,03	154,2	16,29	17
15	0,20 ±0,02	1,03	154,2	16,29	18
27	0,17	1,21	181,4	19,17	19
15	0,17 ±0,03	1,21	181,4	19,17	20
27	0,17 ±0,02	1,21	181,4	19,17	21
12	0,17 ±0,02	1,21	181,4	19,17	22
10	0,15 ±0,02	1,37	205,6	21,73	23
39	0,15 ±0,02	1,37	205,6	21,73	24

propres annuels en ascension droite et en déclinaison.

distance de l'étoile à la Terre.

distance en trillions de kilomètres.

## TABLEAU DES PARALLAXES

N <sup>os</sup>	NOM de l'étoile	GRANDEUR	ASCENSION droite 1900,0	DÉCLINAISON 1900
			h m s	
25	1516 $\Sigma$ .....	7,5	11 8 39	+74
26	$\epsilon$ Éridan.....	4,3	3 15 56	-43
27	$\beta$ Hydre mâle.....	2,9	0 20 30	-77
28	322 Weisse (17 <sup>h</sup> ).....	7,5	17 20 47	+2
29	54 Poissons.....	5	0 34 9	+20
30	3077 Br.....	5,6	23 8 28	+56
31	$\alpha$ Cocher.....	0,2	5 9 18	+45
32	$\alpha$ Lyre.....	0,1	18 33 33	+38
33	$\beta$ Chevelure.....	4,3	13 7 12	+28
34	$\beta$ Cassiopée.....	2,4	0 3 50	+58
35	$\alpha$ Poisson austral.....	1,3	22 52 8	-30
36	$\zeta$ Toucan.....	4,3	0 14 52	-65
37	1830 Groombridge....	6,4	11 47 33	+38
38	Polaire.....	2,1	1 22 13	+88

(1) Mouvement propre annuel résultant de la combinaison des

(2) Temps, exprimé en années, mis par la lumière pour parcourir

\* Distance en millions du demi-diamètre de l'orbite terrestre.

## ELLAIRES (suite)

(1)	PARALLAXE et incertitude	DISTANCE MOYENNE à la terre		T (2)	N <sup>os</sup>
		I <sup>a</sup>	II <sup>a</sup>		
				ans	
44	0,15 ± 0,02	1,37	205,6	21,73	25
17	0,14 ± 0,02	1,47	220,3	23,28	26
25	0,13	1,59	237,2	25,07	27
34	0,13	1,59	237,2	25,07	28
56	0,12	1,72	257,0	27,16	29
67	0,12 ± 0,03	1,72	257,0	27,16	30
44	0,12 ± 0,02	1,72	257,0	27,16	31
35	0,12 ± 0,02	1,72	257,0	27,16	32
18	0,11	1,88	280,3	29,63	33
56	0,10 ± 0,03	2,01	308,4	32,59	34
37	0,10 ± 0,03	2,01	308,4	32,59	35
29	0,10 ± 0,03	2,01	308,4	32,59	36
03	0,10 ± 0,02	2,01	308,4	32,59	37
04	0,07 ± 0,02	2,95	440,5	46,55	38

Is propres annuels en ascension droite et en déclinaison.  
 avec de l'étoile à la Terre.

Distance en trillions de kilomètres.

## ÉTOILES DOUBLES

NOM	ASCENS. DROITE 1900,0	DÉCLI- NAISON 190,0	GRANDEUR des composantes	PÉRIODE	DEMI- GRAND AXE
	h m	° ' "		ans	"
$\Sigma$ . 3062 .....	0 1,0	+57° 53'	6,9—8,0	105	1,37
$\Sigma$ . 2 .....	0 3,8	+79 10	6,3—6,6	166	0,55
O. $\Sigma$ . 4 .....	0 11,5	+35 56	7,4—8,1	135	0,53
82 Baleine .....	0 32,2	—25 19	6,3—6,4	24	0,66
O. $\Sigma$ . 18 .....	0 37,2	+ 3 37	7,4—9,5	183	0,96
$\eta$ Cassiopée .....	0 43,0	+57 17	4,0—7,6	328	9,48
66 Poissons .....	0 49,3	+18 39	5,9—7,0	136	0,48
36 Andromède .....	0 49,6	+23 5	6,2—6,8	137	1,00
$\rho$ Éridan .....	1 36,0	—56 42	6,0—6,1	302	6,96
$\Sigma$ . 186 .....	1 50,7	+ 1 21	7,2—7,2	408	1,97
$\gamma$ Andromède BC .....	1 57,8	+41 51	5,0—6,2	55	0,35
$\Sigma$ . 228 .....	2 7,6	+47 1	6,7—7,6	123	0,90
20 Persée .....	2 47,4	+37 56	5,6—6,4	28	0,24
$\Sigma$ . 367 .....	3 8,9	+ 0 22	8,0—8,0	224	0,62
$\alpha_2$ Éridan .....	4 10,8	— 7 49	9,2—10,9	180	4,70
55 Taureau .....	4 14,2	+16 17	7,0—8,8	200	0,83
O. $\Sigma$ . 82 .....	4 17,1	+14 49	7,0—9,0	98	0,94
$\beta$ 883 .....	4 45,7	+10 54	7,0—7,0	16	0,24
14 $i$ Orion .....	5 2,4	+ 8 22	6,0—6,8	190	1,22
O. $\Sigma$ . 149 .....	6 30,2	+27 22	6,5—9,0	86	0,51
12 Lynx .....	6 37,4	+59 33	5,2—6,1	486	1,62
Sirius .....	6 40,8	—16 35	—1,4—10,0	49	7,50
Castor .....	7 28,2	+32 6	2,7—3,7	347	5,71
Procyon .....	7 34,1	+ 5 29	0,5—13,5	40	5,8
$\eta$ Navire .....	7 47,1	—13 38	5,7—6,3	23	0,6
$\zeta$ Écrevisse .....	8 6,5	+17 57	5,5—6,2	59	0,81
$\Sigma$ 1216 .....	8 16,3	— 1 17	7,5—8,0	175	0,6
$\epsilon$ Hyde .....	8 41,5	+ 6 47	4,0—6,0	16	0,2
$\Sigma$ 3121 .....	9 12,0	+29 0	7,2—7,5	34	0,6
$\omega$ Lion .....	9 23,1	+ 9 30	6,2—7,0	116	0,8
$\varphi$ Grande Ourse .....	9 45,3	+54 32	5,0—5,6	100	0,3

## ÉTOILES DOUBLES (suite)

NOM	ASCENS. DROITE 1900,0	DÉCLI- NAISON 1900,0	GRANDEUR des composantes	PÉRIODE	DEMI- GRAND AXE
	<sup>h</sup> <sup>m</sup>	<sup>°</sup> <sup>'</sup>		<sup>ans</sup>	<sup>"</sup>
8 Sextant.....	9 47,5	— 7 38	5,3— 5,6	94	0,52
O. Σ.215.....	10 10,8	+18 14	7,0— 7,2	108	0,73
γ Lion.....	10 14,5	+20 21	2,0— 3,5	407	1,98
O. Σ.224.....	10 34,5	+ 9 22	7,2— 9,2	224	0,52
ξ Grande Ourse..	11 12,8	+32 6	4,0— 4,9	60	2,51
ι Lion.....	11 18,7	+11 5	3,9— 7,1	179	2,49
O. Σ.234.....	11 25,4	+41 50	7,0— 7,4	77	0,35
O. Σ.235.....	11 26,7	+61 38	6,0— 7,3	66	0,83
68 Chevelure.....	12 19,4	+26 8	6,7— 7,9	180	0,71
γ Centaure.....	12 36,0	—48 25	3,2— 3,2	88	1,02
γ Vierge.....	12 36,6	— 0 54	3,6— 3,6	194	3,99
35 Chevelure.....	12 48,4	+21 47	5,1— 7,8	228	1,70
42 Chevelure.....	13 5,1	+18 4	6,0— 6,0	26	0,64
O. Σ.269.....	13 28,3	+35 25	6,5— 7,0	48	0,36
Σ.1757.....	13 29,2	+ 0 12	7,8— 8,9	277	2,05
25 Chiens de chasse.	13 33,0	+36 48	5,0— 8,5	184	1,13
β 612.....	13 34,6	+11 15	6,4— 6,5	34	0,31
Σ.1785.....	13 44,5	+27 29	7,6— 8,0	199	2,55
Σ.1819.....	14 10,3	+ 3 36	7,9— 8,0	340	1,46
α Centaure.....	14 32,8	—60 25	0,1— 1,9	81	17,71
Σ.1879.....	14 41,4	+10 4	7,8— 8,8	238	1,06
O. Σ.285.....	14 41,7	+42 48	7,1— 7,6	98	0,34
ξ Bouvier.....	14 46,8	+19 31	4,7— 6,6	148	4,99
44 ι Bouvier.....	15 0,5	+48 3	5,2— 6,1	261	3,09
η Couronne boréale	15 19,1	+30 39	5,5— 6,0	42	0,89
μ <sub>2</sub> Bouvier.....	15 20,7	+37 42	6,7— 7,3	276	1,48
γ Loup.....	15 28,5	—40 50	3,7— 3,9	83	1,10
O. Σ.298.....	15 32,5	+40 8	7,0— 7,3	52	0,80
γ Couronne boréale	15 38,5	+26 37	4,2— 7,0	73	0,74
ξ Scorpion.....	15 58,9	—11 6	5,0— 5,2	44	0,70
σ Couronne boréale	16 11,0	+34 7	5,0— 6,1	370	3,82

## ÉTOILES DOUBLES (suite et fin)

NOM	ASCENS. DROITE 1900,0	DÉCLI- NAISON 1900,0	GRANDEUR des composantes	PÉRIODE	DEMI- GRAN- AXE
	<sup>h</sup> <sup>m</sup>	<sup>°</sup> <sup>'</sup>		<sup>ans</sup>	<sup>"</sup>
Σ.2026.....	16 11,1	+ 7° 37'	8,6—9,1	522	2,89
λ Ophiuchus.....	16 25,9	+ 2 12	4,0—6,1	234	1,53
ζ Hercule.....	16 37,5	+31 47	3,1—6,5	35	1,35
Δ.15.....	16 40,8	+43 40	8,4—8,7	109	1,24
167 Hercule.....	16 47,9	+28 50	6,5—8,0	186	1,00
μ Dragon.....	17 3,3	+54 36	5,9—6,0	648	3,38
β 416.....	17 12,1	—34 53	6,0—8,0	46	1,93
Σ 2173.....	17 25,2	— 0 59	6,0—6,4	46	1,14
μ <sub>2</sub> Hercule BC....	17 42,5	+27 47	10,0—10,1	45	1,37
τ Ophiuchus.....	17 57,6	— 8 11	5,0—5,7	230	1,25
70 Ophiuchus....	18 0,4	+ 2 31	4,1—6,1	88	4,55
99 Hercule.....	18 3,2	+30 33	6,0—11,7	65	1,28
ζ Sagittaire.....	18 56,2	—30 1	3,4—3,6	21	0,56
γ Couronne australe	18 59,7	—37 12	5,1—5,1	153	2,45
Σ.2525.....	19 22,5	+27 7	8,0—8,2	307	1,41
δ Cygne.....	19 41,9	+44 53	3,0—7,9	377	2,39
O.Σ.387.....	19 46,0	+35 4	7,2—8,2	90	0,66
O.Σ.400.....	20 6,9	+43 39	7,2—8,2	81	0,47
β Dauphin.....	20 32,9	+14 15	4,6—5,0	28	0,47
λ Cygne.....	20 43,5	+36 7	5,0—6,3	93	0,51
4 Verseau.....	20 46,1	— 6 0	6,8—8,1	129	0,73
61 Cygne.....	21 2,4	+38 15	5,5—6,3	783	29,48
δ Petit Cheval...	21 9,6	+ 9 36	4,5—5,0	6	0,25
τ Cygne.....	21 10,8	+37 37	3,9—10,0	57	1,10
α Pégase.....	21 40,1	+25 11	4,8—5,3	11	0,29
ζ Verseau.....	22 23,7	— 0 32	4,0—4,1	1578	7,60
37 Pégase.....	22 24,9	+ 3 55	5,8—7,2	117	0,60
π Céphée.....	23 4,7	+74 51	5,2—7,0	198	1,10
85 Pégase.....	23 56,9	+26 33	5,8—11,0	26	0,73

## ÉTOILES DOUBLES SPECTROSCOPIQUES

On désigne, sous ce nom, les étoiles qui paraissent simples, même observées avec les instruments les plus puissants, mais dont la vitesse radiale est variable. On sait que la vitesse radiale d'un astre est celle de son déplacement suivant le sens du rayon visuel.

C'est l'application du principe Doppler-Fizeau <sup>(1)</sup>, à l'étude des photographies des spectres stellaires, qui a conduit à la connaissance de ce nouveau groupe d'étoiles doubles.

La première étoile double spectroscopique,  $\zeta$  Grande Ourse, a été découverte par M. Pickering en 1889. L'étude des clichés photographiques montrait, en effet, que cette étoile était réellement composée de deux astres ayant à peu près le même éclat et gravitant rapidement autour de leur centre de gravité commun.

Le second astre découvert dans le groupe des étoiles doubles spectroscopiques est Algol ( $\beta$  Persée). L'étude du spectre de cette étoile montra à M. Vogel qu'elle possédait un compagnon, relativement sombre. Dans son mouvement, le satellite obscur paraît, pour un observateur placé sur la Terre, occulter partiellement l'étoile brillante.

Depuis lors, le nombre des étoiles doubles spectroscopiques a considérablement augmenté, et, actuellement, il dépasse 140.

Le Tableau suivant renferme les étoiles de ce groupe dont la période paraît le mieux déterminée.

---

(1) Voir, dans l'*Annuaire* 1891, la Notice de M. Cornu, sur la méthode Doppler-Fizeau.

## ÉTOILES DOUBLES SPECTROSCOPIQUES

NOM	ASCENS. droite 1900, 0	DÉCLI- NAISON 1900, 0	GRANDEUR		PÉRIODE en jours
			Visuelle	Photogr.	
$\alpha$ Andromède.	<sup>h</sup> 0 <sup>m</sup> 3,2	+28° 33'	2,1	2,8	100
$\alpha$ Petite Ourse	1 22,6	+88 46	2,2	4,4	3,97
$\gamma$ Phénix.....	1 24,0	-43 50	3,5		190
$\beta$ Persée (Algol)	3 1,6	+40 34	2,3-3,5		2,87
$\delta$ Persée.....	3 38,0	+31 59	3,9	4,4	4,39
$\lambda$ Taureau ...	3 55,2	+12 13	3,4-4,2		3,91
$\alpha$ Cocher ....	5 9,3	+45 54	0,1		104,02
$\tau_1$ Orion .....	5 19,4	- 2 29	3,4	3,9	7,99
$\delta$ Orion.....	5 26,9	- 0 23	2,3	Variab.	5,73
$\beta$ Cocher ....	5 52,2	+44 57	2,0	3,5	3,96
$\zeta$ Gémeaux...	6 58,2	+20 43	3,7-4,5		10,15
$\alpha_1$ Gémeaux..	7 28,2	+32 6	3,7		2,93
$\alpha_2$ Gémeaux..	7 28,2	+32 6	2,7		9,22
$\nu$ Poupe.....	7 55,3	-48 58	4,1-4,8		1,45
$\delta$ Lion.....	9 35,8	+10 21	3,8	4,3	14,5
$\zeta$ G <sup>de</sup> Ourse ..	13 19,9	+55 27	2,5		20,54
$\alpha$ Vierge.....	13 19,9	-10 38	1,1	2,4	4,0
$\zeta$ Centaure...	13 49,3	-46 47	2,8		8,02
$\alpha$ Centaure...	14 32,8	-60 25	1,0-3,5		81,18
$\delta$ Balance....	14 55,6	- 8 7	5,0-6,2		2,33
$\varepsilon$ Balance....	15 18,8	- 9 57	5,0	4,8	( <sup>1</sup> )
$\pi$ Scorpion ..	15 52,8	-25 49	3,0	3,5	1,57
$\beta$ Scorpion...	15 59,6	-19 32	2,9	3,0	( <sup>2</sup> )

(1) La période est plus grande que 90 jours.

(2) Valeur approchée de la période = 6<sup>j</sup>,88.



## ÉTOILES DOUBLES SPECTROSCOPIQUES (suite)

NOM	ASCENS. droite 1900, 0	DÉCLI- NAISON 1900, 0	GRANDEUR		PÉRIODE en jours
			Visuelle	Photogr.	
$\theta$ Dragon ....	<sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> 0,1	+58° 50'	4,1	4,8	3,07
$\beta$ Hercule....	16 26,0	+21 42	2,9	4,2	410,58
$\mu_1$ Scorpion..	16 45,1	-37 53	3,1		1,45
$\lambda$ Scorpion...	17 26,8	-37 2	1,4		( <sup>1</sup> )
X Sagittaire..	17 41,3	-27 48	4,4-5,4		7,01
W Sagittaire..	17 58,6	-29 35	4,3-5,1		7,59
Y Sagittaire..	18 15,5	-18 55	5,4-6,2		5,77
$\gamma$ Dragon....	18 22,8	+72 42	3,7	4,2	281,8
$\beta$ Lyre.....	18 46,3	+33 15	3,4-4,5		12,91
$\alpha$ Paon.....	18 46,6	-67 21	3,8-5,2		9,09
$\eta$ Aigle.....	19 47,4	+ 0 45	3,7-4,5		7,18
S Flèche.....	19 51,5	+16 22	5,5-6,1		8,38
$\theta$ Aigle.....	20 6,2	- 1 7	3,3	3,6	( <sup>2</sup> )
$\beta$ Capricorne.	20 15,4	-15 5	3,3	4,2	1200
T P. Renard .	20 47,2	+27 52	5,5-6,2		4,44
$\beta$ Céphée ....	21 27,4	+70 7	3,4	3,8	( <sup>3</sup> )
$\alpha$ Pégase.....	21 40,2	+25 11	4,3	5,0	( <sup>4</sup> )
$\epsilon$ Pégase.....	22 2,3	+24 51	4,0	4,4	10,21
$\delta$ Céphée ....	22 25,4	+57 54	3,7-4,6		5,37
$\eta$ Pégase.....	22 38,3	+29 42	3,0	4,2	818,0
$\lambda$ Andromède.	23 32,6	+45 56	3,9	5,0	20,5

(1) Valeur approchée de la période = 5<sup>1</sup>/<sub>6</sub>.

(2) Valeur approchée de la période = 17 jours.

(3) La période est de quelques jours.

(4) Valeur approchée de la période = 6 jours.

# MOUVEMENTS PROPRES DES ÉTOILES

## I. — Positions moyennes

Ce tableau renferme les étoiles dont le mouvement propre résultant est supérieur à 0,66.

N <sup>os</sup>	ASCENSION droite 1900, 0	DÉCLI- NAISON 1900, 0	N <sup>os</sup>	ASCENSION droite 1900, 0	DÉCLI- NAISON 1900, 0
	<sup>h</sup> <sup>m</sup>			<sup>h</sup> <sup>m</sup>	
1	0 0,4	+45° 16'	33	3 16,0	-62° 53'
2	0 12,7	+43 27	34	3 20,1	- 5 42
3	0 14,9	-65 28	35	3 28,2	- 9 48
4	0 19,3	-27 35	36	3 35,3	- 3 32
5	0 20,5	-77 49	37	3 38,5	-10 6
6	0 32,2	-25 19	38	3 40,2	+41 9
7	0 34,0	+ 2 35	39	3 56,5	+35 2
8	0 35,3	+39 29	40	4 10,7	- 7 48
9	0 35,5	-24 21	41	4 10,7	- 7 49
10	0 35,7	-60 1	42	4 34,5	+41 56
11	0 43,0	+57 17	43	4 44,4	+45 41
12	0 43,1	+ 4 46	44	4 55,8	- 5 52
13	1 1,6	+54 26	45	5 7,7	-44 59
14	1 6,0	-72 45	46	5 12,1	+40 1
15	1 10,7	-46 4	47	5 14,1	- 3 11
16	1 19,4	+17 59	48	5 23,5	- 3 34
17	1 34,2	+66 25	49	5 26,4	- 3 42
18	1 35,7	+42 7	50	5 39,1	+37 15
19	1 37,1	+19 47	51	5 45,1	-80 33
20	1 39,4	-16 28	52	5 45,7	-70 13
21	1 48,0	-22 56	53	5 47,0	-20 53
22	1 52,1	-52 6	54	5 50,3	+13 55
23	2 6,4	-51 19	55	5 57,2	+19 23
24	2 9,5	- 1 40	56	6 40,7	-16 35
25	2 10,9	+33 46	57	6 54,0	+48 32
26	2 30,6	+ 6 25	58	6 57,1	+29 30
27	2 55,2	+ 5 36	59	7 34,1	+ 5 29
28	3 1,8	+49 14	60	7 41,8	-33 59
29	3 2,5	+25 58	61	7 47,2	+30 55
30	3 7,8	-29 23	62	7 54,3	+29 31
31	3 15,6	-62 57	63	8 5,4	+32 46
32	3 15,9	-43 27	64	8 12,0	+30 56

## I. — Positions moyennes (suite)

N <sup>os</sup>	ASCENSION droite 1900, 0	DÉCLI- NAISON 1900, 0	N <sup>os</sup>	ASCENSION droite 1900, 0	DÉCLI- NAISON 1900, 0
	h m			h m	
65	8 13,6	—12° 18'	101	12 17,9	—67° 5'
66	8 28,9	—31 11	102	12 24,6	— 2 46
67	8 38,6	+42 3	103	12 29,0	+41 54
68	8 46,0	+71 11	104	12 33,5	—77 18
69	9 7,6	+53 7	105	12 38,4	—37 9
70	9 7,6	+53 7	106	12 44,6	+ 1 45
71	9 26,2	+52 8	107	12 47,9	—17 57
72	9 29,7	+36 16	108	12 53,9	— 9 18
73	9 37,1	+43 10	109	13 3,8	+ 5 46
74	9 43,5	+14 14	110	13 11,9	+17 33
75	9 46,2	—11 49	111	13 13,2	—17 45
76	9 55,2	+32 25	112	13 14,9	+35 39
77	10 5,2	+49 58	113	13 25,1	— 8 3
78	10 15,7	— 0 58	114	13 26,6	— 1 49
79	10 21,9	+49 19	115	13 40,2	+18 20
80	10 31,6	—11 42	116	13 40,7	+15 26
81	10 57,9	+36 38	117	13 45,8	—23 53
82	11 0,5	+44 2	118	14 0,8	—35 53
83	11 5,9	+ 6 59	119	14 11,1	+19 42
84	11 12,8	+32 6	120	14 12,0	—58 54
85	11 13,2	— 4 31	121	14 21,1	+24 6
86	11 14,8	+66 23	122	14 21,1	+24 6
87	11 21,7	+ 3 33	123	14 31,7	—11 53
88	11 21,7	+ 3 33	124	14 32,8	—60 25
89	11 23,3	+ 8 6	125	14 32,8	—60 25
90	11 29,6	—32 18	126	14 41,7	+16 57
91	11 33,5	+45 40	127	14 46,0	—23 53
92	11 40,3	+48 14	128	14 49,3	+23 45
93	11 41,7	—39 57	129	14 51,6	—20 58
94	11 45,5	+ 2 20	130	14 51,6	—20 58
95	11 47,2	+38 26	131	14 52,3	+54 4
96	11 53,0	—27 8	132	14 54,1	—21 36
97	11 57,4	+43 39	133	15 3,1	+25 18
98	12 7,4	— 2 32	134	15 4,7	—15 59
99	12 10,0	— 9 44	135	15 4,8	—15 54
100	12 17,4	+25 44	136	15 8,2	+19 39

## I. — Positions moyennes (suite)

N <sup>os</sup>	ASCENSION droite 1900, 0	DÉCLI- NAISON 1900, 0	N <sup>os</sup>	ASCENSION droite 1900, 0	DÉCLI- NAISON 1900, 0
	h m			h m	
137	15 8,8	— 0° 58'	172	19 59,5	+29° 38'
138	15 37,7	—10 36	173	19 59,7	+23 5
139	15 49,2	+42 44	174	20 4,6	—36 21
140	15 51,8	+15 59	175	20 17,7	—21 40
141	15 54,5	+28 1	176	20 34,5	+ 4 37
142	15 54,7	—16 14	177	20 43,2	+61 27
143	15 57,2	+33 36	178	20 51,0	+44 29
144	15 59,9	+25 31	179	20 52,4	+74 23
145	16 4,3	+ 6 40	180	21 2,4	+38 15
146	16 43,7	—34 7	181	21 2,4	+38 15
147	16 47,9	+ 0 11	182	21 7,4	+17 21
148	16 50,1	— 8 9	183	21 10,8	—61 46
149	16 59,8	+47 12	184	21 11,4	—39 15
150	16 59,8	— 4 54	185	21 14,0	—26 46
151	17 9,0	—75 14	186	21 14,6	—20 15
152	17 9,2	—26 27	187	21 18,2	—65 49
153	17 10,1	—26 24	188	21 24,5	—12 56
154	17 12,1	—34 53	189	21 55,7	—57 12
155	17 16,9	+32 36	190	22 8,5	—41 51
156	17 20,8	+ 2 14	191	22 11,7	—54 7
157	17 34,3	+18 37	192	22 12,2	+12 24
158	17 36,2	+37 16	193	22 16,0	—72 14
159	17 37,0	+68 26	194	22 55,0	—23 4
160	17 42,5	+27 47	195	22 59,4	—36 26
161	18 0,4	+ 2 31	196	23 8,5	+56 37
162	18 16,8	— 2 55	197	23 11,9	—14 22
163	18 41,7	+59 29	198	23 12,0	+ 2 44
164	18 41,7	+59 28	199	23 31,0	+17 53
165	18 53,1	+ 5 48	200	23 33,7	—73 15
166	19 2,2	+ 7 29	201	23 40,0	+29 0
167	19 20,2	+11 41	202	23 41,2	—42 7
168	19 26,4	—28 13	203	23 44,0	+ 1 52
169	19 32,5	+69 29	204	23 56,9	+26 35
170	19 55,6	—67 35	205	23 59,5	—37 51
171	19 58,9	—66 26	206	23 59,6	+34 0

## II. — Mouvements et direction

NOMS	GRANDEUR	MOUVEMENTS PROPRES ANNUELS				AUTEURS
		R	D	Résul- tant	Direc- tion	
243 Cordoba Z (5 <sup>h</sup> )	8,0	+0,621	-5,70	8,71	131°	(1)
1830 Groombridge	6,4	+0,341	-5,78	7,03	145	(2)
9352 Lacaille.....	8,7	+0,562	+1,19	6,89	80	(3)
32416 Cordoba ...	8,3	+0,481	-2,49	6,22	114	(3)
61 <sub>1</sub> Cygne.....	5,4	+0,350	+3,24	5,24	52	(2)
61 <sub>2</sub> Cygne.....	6,2	+0,350	+3,04	5,12	54	(4)
21185 Lalande....	7,3	-0,046	-4,71	4,74	187	(5)
ε Indien .....	5,2	+0,479	-2,58	4,67	124	(2)
21258 Lalande....	8,5	-0,407	+0,95	4,49	282	(5)
0 <sub>2</sub> Eridan .....	4,5	-0,148	-3,43	4,08	213	(2)
166 Weisse (4 <sup>h</sup> )..	9,1	-0,148	-3,43	4,08	213	(6)
μ Cassiopée.....	5,3	+0,391	-1,55	3,75	114	(2)
11702 A. Oe. W..	9,2	-0,069	-3,58	3,72	195	(3)
11703 A. Oe. W..	9,0	-0,066	-3,54	3,67	195	(3)
α <sub>2</sub> Centaure.....	0,2	-0,485	+0,73	3,66	281	(2)
α <sub>1</sub> Centaure.....	4,0	-0,485	+0,73	3,66	281	(7)
8760 Lacaille.....	7,3	-0,279	-1,16	3,44	250	(3)
ε Eridan.....	4,4	+0,281	+0,76	3,15	76	(2)
11677 A. Oe.....	9,1	-0,505	+0,22	3,04	274	(3)
248 Lalande.....	8,1	+0,260	+0,41	2,86	82	(5)
128 H. Baleine ...	6,5	+0,120	+1,46	2,31	51	(2)
661 Lacaille.....	6,5	+0,230	+0,76	2,29	71	(3)
25372 Lalande....	8,5	+0,122	-1,46	2,29	130	(5)
18609 A. Oe.....	7,8	-0,174	+1,87	2,29	325	(5)
Arcturus.....	0,3	-0,078	-2,00	2,28	209	(2)
2164 <sub>2</sub> Struve.....	8,9	-0,171	+1,87	2,28	325	
β Hydre mâle ....	2,9	+0,703	+0,32	2,25	82	(2)
592 Weisse (5 <sup>h</sup> )..	8,7	+0,045	-2,11	2,22	162	(3)
7443 Lalande.....	8,5	+0,141	-1,34	2,19	128	(5)
5 (Heis) Cassiopée.	5,6	+0,253	+0,30	2,11	82	(2)
ζ Toucan.....	4,3	+0,275	+1,17	2,07	56	(2)

Kapteyn. (2) Newcomb. (3) Porter. (4) Romberg.  
Kustner et Porter. (6) Radcliffe III. (7) Stone.

NUMÉROS	NOMS	GRANDEUR	MOUVEMENTS PROPRES ANNUELS				AUTEURS
			R	D	Résul- tant	Direc- tion	
130	212 Piazzzi (14 <sup>h</sup> )...	5,9	+0,074	-1,79	2,07	150	(1)
129	27173 Lalande....	6,6	+0,069	-1,77	2,02	151	(2)
75	954 Weisse (9 <sup>h</sup> )..	9,3	+0,082	-1,56	1,97	142	(3)
61	15290 Lalande....	8,2	+0,056	-1,82	1,96	158	(4)
20	τ Baleine .....	3,7	-0,120	+0,86	1,93	296	(1)
115	4999 Berlin A....	8,5	+0,026	-1,88	1,92	169	(3)
169	σ Dragon .....	5,0	+0,104	-1,75	1,83	163	(3)
60	2957 Lacaille.....	6,1	-0,017	+1,70	1,71	353	(3)
70	1458 Fédorenko...	8,6	-0,176	-0,62	1,70	249	
69	1457 Fédorenko...	8,6	-0,174	-0,62	1,68	248	(3)
147	30694 Lalande....	7,0	-0,050	-1,47	1,65	207	(4)
171	δ Paon .....	3,5	+0,192	-1,13	1,61	134	(1)
174	8362 Lacaille.....	5,1	+0,036	-1,55	1,61	164	(3)
93	4887 Lacaille.....	5,4	-0,133	+0,38	1,58	284	(3)
111	61 Vierge .....	4,9	-0,075	-1,07	1,51	225	(1)
150	31055 Lalande....	7,5	-0,065	-1,13	1,49	221	(3)
31	ζ <sub>1</sub> Réticule .....	6,0	+0,196	+0,62	1,47	65	(2)
193	ν Indien .....	5,5	+0,287	-0,72	1,47	119	(2)
77	1618 Groombridge	6,8	-0,141	-0,51	1,45	249	(4)
89	Anonyme .....	9,2	-0,019	-1,42	1,45	191	(4)
33	ζ <sub>2</sub> Réticule .....	6,0	+0,189	+0,64	1,44	64	(2)
137	27744 Lalande....	7,0	-0,086	-0,51	1,39	248	(4)
68	13841 Fédorenko..	8,5	-0,276	-0,36	1,38	255	(4)
121	5072 Berlin B....	9	+0,060	-1,11	1,38	143	
173	38383 Lalande....	7,0	-0,076	-0,90	1,38	229	(4)
122	5073 Berlin B....	9	+0,059	-1,11	1,37	144	
6	82 B. Baleine.....	5,6	+0,100	0,00	1,36	90	(1)
38	6888 Lalande.....	8,2	+0,051	-1,23	1,36	155	(1)
12	1299 Lalande.....	5,7	+0,048	-1,13	1,34	148	(1)
156	322 Weisse (17 <sup>h</sup> )..	8,0	-0,041	-1,19	1,34	207	(1)
203	46650 Lalande....	8,7	+0,063	-0,95	1,34	135	(1)
56	Sirius.....	-1,4	-0,037	-1,21	1,32	204	
66	3386 Lacaille.....	6,5	-0,087	+0,71	1,32	303	
140	γ Serpent.....	3,9	+0,021	-1,29	1,32	167	
28	ι Persée.....	4,2	+0,133	-0,10	1,31	94	

(1) Newcomb. (2) Radcliffe III. (3) Porter.

(4) Kustner et Porter. (5) Auwers. (6) Wolf.

NUMEROS	NOMS	GRANDEUR	MOUVEMENTS PROPRES ANNUELS				AUTEURS
			R	D	Résul- tant	Direc- tion	
59	17415 A. Oe.....	9,1	-0,073	-1,25	1,31	198	(1)
97	175 Weisse (23 <sup>h</sup> )..	8,2	-0,032	-1,21	1,30	201	(2)
48	906 Weisse (16 <sup>h</sup> )..	8,8	-0,063	-0,89	1,29	226	(2)
04	85 Pégase.....	9,0	+0,063	-0,96	1,28	139	(2)
96	4955 Lacaille.....	7,0	-0,083	-0,62	1,27	241	(1)
52	A' Ophiuchus....	4,7	-0,037	-1,17	1,27	203	(3)
44	1189 Weisse (4 <sup>h</sup> )..	6,3	+0,038	-1,12	1,26	153	(1)
70	8267 Lacaille.....	6,6	+0,187	-0,67	1,26	122	(2)
11	$\gamma$ Cassiopée.....	3,6	+0,143	-0,48	1,25	112	(3)
59	Procyon.....	0,5	-0,047	-1,04	1,25	214	(3)
53	2179 Bradley.....	7,0	-0,038	-1,13	1,24	204	(2)
65	18180 Munich l...	9,3	-0,016	-1,21	1,23	191	(2)
52	6886 Cordoba ....	8	-0,066	+1,14	1,20	344	(6)
13	3632 B. D. (-7°)..	9,5	-0,076	-0,40	1,20	251	(5)
38	28607 Lalande....	7,0	-0,079	-0,30	1,20	256	(2)
75	16089 A. Oe. W)..	8,2	+0,036	-1,09	1,20	155	(2)
57	6369 Berlin A....	9,2	-0,062	+0,78	1,18	311	(4)
62	15565 Lalande....	7,5	-0,013	-1,16	1,17	188	(1)
25	$\delta$ Triangle.....	5,1	+0,091	-0,23	1,16	101	(1)
54	7215 Lacaille.....	7,5	+0,093	-0,16	1,16	98	(2)
61	70 Ophiuchus ....	4,1	+0,018	-1,12	1,15	167	(3)
51	352 $\pi$ Table.....	6	+0,077	+1,10	1,12	10	(2)
78	8620 Lacaille.....	6,8	-0,050	-0,96	1,10	209	(2)
71	$\theta$ Grande Ourse...	3,2	-0,103	-0,54	1,09	240	(3)
31	2544 Fedorenko ..	7,7	-0,111	+0,49	1,09	297	(1)
90	1584 Bradley.....	6,5	-0,054	+0,84	1,08	321	(2)
55	$\omega$ Hercule.....	5,1	+0,009	-1,05	1,06	174	(3)
04	Anonyme.....	9,3	-0,29	+0,39	1,03	292	(7)
51	Anonyme.....	8,0	-0,27	-0,08	1,03	266	(7)
88	502 Weisse (21 <sup>h</sup> )..	9,1	+0,068	-0,27	1,03	105	(2)
65	16304 Lalande....	6,3	+0,018	-0,99	1,02	165	(1)
27	27026 Lalande....	7,5	-0,067	-0,45	1,02	244	(2)
10	172 Lacaille.....	6,0	+0,120	+0,43	1,00	64	(2)
99	22954 Lalande....	6,2	+0,003	-1,00	1,00	177	(1)
24	95 Weisse (2 <sup>h</sup> )...	8,3	+0,065	-0,07	0,98	91	(1)

(1) Kustner et Porter. (2) Porter. (3) Newcomb.

(4) Batterm l. (5) Wolf. (6) A. N. 4055. (7) Kapteyn.

NUMÉROS	NOMS	GRANDEUR	MOUVEMENTS PROPRES ANNUELS				AUTEURS
			R	D	Résul- tant	Direc- tion	
35	ε Eridan.....	3,7	-0,066	+0,03	0,98	272°	(1)
83	Anonyme.....	9,5	-0,047	-0,67	0,97	226	(2)
123	592 Mayer.....	6,0	-0,061	+0,38	0,97	293	(3)
167	b Aigle.....	5,3	+0,050	+0,63	0,97	49	(1)
194	44964 Lalande....	8,5	-0,069	+0,06	0,95	274	(3)
114	25012 Lalande....	7,5	-0,060	+0,27	0,91	287	(3)
126	847 Weisse (14 <sup>h</sup> )..	8,8	-0,007	-0,93	0,91	186	(3)
120	Anonyme.....	8,0	-0,067	-0,77	0,93	214	(4)
133	2874 B. D. (+25°).	9,2	-0,059	+0,48	0,93	301	(3)
190	9061 Lacaille.....	6,5	+0,050	-0,73	0,92	143	(3)
21	941 A. Oe. W....	8,5	+0,066	+0,04	0,91	88	(3)
158	32322 Lalande....	8,4	-0,035	-0,81	0,91	207	(3)
182	97 Weisse (21 <sup>h</sup> )..	8,5	-0,009	-0,90	0,91	188	(5)
1	47231 Lalande....	8,3	-0,084	-0,13	0,90	98	(3)
64	181 Weisse (8 <sup>h</sup> )..	8,3	-0,025	-0,84	0,90	201	(3)
79	1646 Groombridge.	6,2	+0,010	-0,90	0,90	174	(3)
112	241 Weisse (13 <sup>h</sup> )..	9,0	-0,031	-0,81	0,89	155	(3)
144	29307 Lalande....	7,5	-0,039	+0,71	0,89	323	(3)
162	71 Serpent.....	3,5	-0,038	-0,69	0,89	219	(3)
29	5761 Lalande....	7,9	-0,014	-0,86	0,88	192	(3)
48	10299 Lalande....	8,5	-0,020	-0,82	0,87	200	(3)
107	23995 Lalande....	8,2	+0,020	-0,82	0,87	161	(3)
108	24168 Lalande....	7,7	-0,058	+0,18	0,86	282	(3)
176	39866 Lalande....	8,4	+0,057	+0,07	0,86	85	(3)
202	9585 Lacaille.....	7,4	+0,010	-0,85	0,86	172	(3)
34	6320 Lalande....	7,9	-0,019	-0,80	0,85	199	(3)
46	λ Cocher.....	5,0	+0,046	-0,66	0,85	141	(3)
141	1323 Weisse (15 <sup>h</sup> )..	8	-0,060	+0,31	0,85	291	(3)
149	31132 Lalande....	6,6	+0,009	+0,85	0,85	6	(3)
201	819 Weisse (23 <sup>h</sup> )..	8,5	+0,065	+0,05	0,85	87	(3)
172	38380 Lalande....	6,0	+0,051	-0,52	0,84	128	(3)
192	43492 Lalande....	7,0	+0,057	+0,08	0,84	84	(3)
177	γ Céphée.....	3,6	+0,014	+0,82	0,83	7	(3)
58	305 Piazzi (6 <sup>h</sup> )...	6,3	+0,013	-0,80	0,82	168	(3)
63	15950 Lalande. .	6,7	-0,038	-0,65	0,81	216	(3)

(1) Newcomb. (2) Wolf. (3) Porter.  
(4) Kapteyn. (5) Kustner et Porter.



NUMÉROS	NOMS	GRANDEUR	MOUVEMENTS PROPRES ANNUELS				AUTEURS
			R	D	Résul- tant	Direc- tion	
73	19022 Lalande....	8,0	+0,003	-0,81	0,81	178°	(1)
28	27155 Lalande....	8,5	-0,059	0,00	0,81	270	(2)
13	ρ Couronne .....	5,7	-0,018	-0,78	0,81	196	(2)
60	μ Hercule.....	3,5	-0,024	-0,75	0,81	203	(3)
7	137 Piazzi (0 <sup>h</sup> )...	7,5	+0,049	+0,31	0,80	67	(2)
8	ν Andromède.....	5,3	+0,071	-0,13	0,80	99	(1)
16	617 Weisse (3 <sup>h</sup> )..	7,2	+0,051	-0,23	0,80	107	(2)
4	19229 Lalande....	8,2	+0,023	-0,73	0,80	155	(2)
1	5123 Lacaille.....	7,0	-0,135	+0,16	0,80	281	(2)
8	1045 Lalande.....	7,0	+0,031	-0,70	0,79	153	(2)
4	β Vierge.....	3,7	+0,049	-0,28	0,79	111	(3)
0	<i>Anonyme</i> .....	10,7	-0,054	+0,31	0,79	293	(5)
2	27274 Lalande....	8,3	-0,043	-0,51	0,79	230	(2)
7	γ Paon .....	4,2	+0,016	+0,78	0,79	7	(3)
1	9076 Lacaille.....	5,8	+0,047	-0,67	0,79	148	(4)
9	ζ Hercule.....	4,5	+0,040	+0,63	0,77	35	(3)
7	2966 Lalande.....	7,4	+0,119	-0,25	0,76	109	(1)
5	1866 Berlin A....	9,0	+0,042	-0,47	0,76	129	(5)
2	11 Petit Lion.....	5,5	-0,059	-0,27	0,76	249	(3)
5	21565 Lalande....	7,2	+0,050	-0,12	0,76	99	(2)
7	83 <sub>1</sub> Lion .....	6,2	-0,049	+0,19	0,76	284	(3)
8	83 <sub>2</sub> Lion .....	8,0	-0,049	+0,19	0,76	284	(2)
6	18816 Munich I...	9,2	-0,020	-0,70	0,76	203	(2)
6	16751 A. Oe. W...	9,0	-0,013	-0,74	0,76	194	(2)
2	23361 Lalande....	8,5	-0,023	-0,67	0,75	207	(2)
3	8 Chiens de Chasse	4,3	-0,062	+0,28	0,75	292	(3)
8	θ Centaure.....	2,1	-0,044	-0,52	0,75	226	(3)
5	29437 Lalande....	6,5	+0,015	-0,72	0,75	163	(1)
8	γ Poissons.....	3,8	+0,050	+0,02	0,75	88	(3)
6	47207 Lalande....	6,3	+0,060	+0,11	0,75	82	(2)
7	δ Eridan .....	3,6	-0,006	+0,73	0,74	353	(3)
9	107 Poissons .....	5,3	-0,021	-0,67	0,73	204	(2)
2	γ Eridan.....	4,0	+0,072	+0,30	0,73	66	(2)
8	69 Weisse (12 <sup>h</sup> )..	7,3	-0,039	+0,43	0,73	306	(2)
2	49 Balance .....	6,2	-0,043	-0,39	0,73	238	(3)

(1) Kustner et Porter. (2) Porter. (3) Newcomb.

(4) Auwers. (5) Wolf.

NUMEROS	NOMS	GRANDEUR	MOUVEMENTS PROPRES ANNUELS				AUTEURS
			R	D	Résul- tant	Direc- tion	
200	9537 Lacaille.....	7.4	+0,027	-0,72	0,73	171	(1)
84	2 Grande Ourse ..	3.8	-0,033	-0,59	0,72	215	(2)
168	8139 Lacaille. ...	7.5	+0,003	-0,72	0,72	177	(3)
14	<i>Anonyme</i> .....	13.0	+0,13	+0,42	0,71	54	(4)
15	7 Phénix.....	5.5	+0,066	+0,17	0,71	76	(5)
30	12 Eridan.....	3.8	+0,024	+0,64	0,71	26	(6)
42	8735 Lalande.....	7.1	+0,051	-0,42	0,71	126	(1)
47	9960 Lalande.....	8.5	-0,046	+0,14	0,70	79	(2)
50	19797 Lalande....	7.0	+0,040	-0,51	0,70	137	(3)
76	20 Petit Lion ....	5.8	0,043	-0,44	0,70	231	(4)
78	5178 Munich II...	8.8	0,045	-0,18	0,70	255	(5)
80	520 Weisse (1 <sup>b</sup> )..	5.7	+0,017	-0,65	0,70	159	(6)
9	1065 Lalande.....	6.5	-0,046	-0,29	0,69	115	(1)
27	927 Weisse (2 <sup>b</sup> )..	8.2	+0,045	-0,15	0,69	103	(2)
53	2 Lièvre.....	3.9	+0,016	-0,65	0,69	161	(3)
57	13427 Lalande....	8.2	+0,057	-0,39	0,69	125	(4)
105	<i>Anonyme</i> .....	7.9	-0,055	-0,22	0,69	251	(5)
109	24414 Lalande....	6.8	+0,004	-0,69	0,69	175	(6)
136	27742 Lalande....	6.5	-0,044	+0,31	0,69	296	(1)
183	8733 Lacaille.....	7.0	+0,074	-0,44	0,69	130	(2)
185	8777 Lacaille.....	7.0	-0,046	-0,31	0,69	243	(3)
4	475 Lalande.....	8.0	+0,051	+0,07	0,68	84	(4)
92	1822 Groombridge	7.8	-0,062	-0,29	0,68	245	(5)
106	23917 Lalande....	8.2	-0,004	-0,68	0,68	185	(6)
110	24652 Lalande. ...	7.0	+0,044	-0,26	0,68	112	(1)
179	3638 Fedorenko ..	7.8	+0,101	+0,54	0,68	37	(2)
199	6348 d'Agelet ....	8.0	+0,046	+0,19	0,68	74	(3)
16	356 Weisse (1 <sup>b</sup> )..	8.8	+0,045	-0,19	0,67	106	(4)
43	9012 Lalande.....	6.5	+0,035	0,56	0,67	147	(5)
54	11196 Lalande....	7.0	+0,031	-0,50	0,67	138	(6)
67	17161 Lalande....	8.2	-0,026	-0,60	0,67	206	(1)
91	1812 Groombridge	6.5	-0,064	+0,04	0,67	273	(2)
97	22632 Lalande....	6.5	-0,036	-0,55	0,67	215	(3)
117	25484 Lalande....	7.0	-0,043	-0,31	0,67	242	(4)
146	2 Scorpion.....	2.5	-0,050	-0,26	0,67	247	(5)

(1) Porter. (2) Newcomb. (3) A. N. 1032.

(4) Kustner et Porter. (5) Nicolai Z. (6) Kapteyn.

## SUR LES SPECTRES STELLAIRES <sup>(1)</sup> et leur classification.

PAR M. A. DE GRAMONT.

---

Fraunhofer, le premier, en 1817, après avoir reconnu dans le spectre de la lumière solaire les fines raies noires auxquelles on a donné son nom, eut l'idée d'analyser de même la lumière des étoiles les plus brillantes. Il fit usage d'une lunette pourvue d'un objectif de quatre poncees, et, après y avoir adapté un prisme et réalisé ainsi le dispositif appelé depuis *prisme-objectif*, il reconnut que Sirius et Castor fournissaient des spectres à fortes raies noires, que ceux de Capella et de Pollux présentaient des lignes fines et nombreuses comme celles du spectre solaire, et que le spectre de Betelgeuse montrait une distribution différente de ses raies. Son habileté d'observateur entrevoyait déjà les caractères qui, un demi-siècle plus tard, devaient permettre d'établir une classification naturelle des corps célestes grâce aux travaux de Kirchhoff, Secchi, Huggins, Janssen, Rutherford, Lockyer, etc.

Quatre types principaux ont été signalés dès 1867 par le P. Secchi; ils coïncident à peu près avec les types de coloration des étoiles et forment encore la base de toute classification stellaire fondée sur l'analyse spectrale.

*Classe I.* — Étoiles blanches ou bleues. Spectres où les raies métalliques sont rares et faibles, mais où l'absorption de celles de l'hydrogène est très

---

(1) Cette Notice remplace celle que le regretté M. Cornu avait consacrée aux *Spectres des étoiles*, et dont quelques passages ont été conservés ici.

marquée : Vega, Sirius, Altaïr, Procyon. C'est la classe la plus nombreuse.

*Classe II.* — Étoiles jaunes. Spectres à raies fines et très nombreuses dues aux métaux, tout à fait semblables au spectre solaire : Arcturus, Aldébaran, Capella, la Polaire,  $\alpha$  du Cygne,  $\alpha$  de la Grande Ourse. Le Soleil doit être regardé comme une étoile de cette classe, presque aussi nombreuse que la précédente.

*Classe III.* — Étoiles rouges ou orangées. Spectres offrant, outre les raies métalliques, de nombreuses bandes obscures dont l'arête est tournée vers le violet et qui se dégradent insensiblement vers le rouge. On a reconnu dans ces dernières années que ces bandes étaient probablement dues aux oxydes de manganèse et au titane, et on les a rapprochées du spectre fourni par les taches solaires : Betelgeuse, Antarès,  $\beta$  Pégase.

*Classe IV.* — Étoiles de faible éclat rouge rubis. Spectres dont les bandes, disposées inversement de celles de la classe précédente et plus étendues, ont au contraire leur arête tournée vers le rouge et leur décroissance vers le violet; on est d'accord pour les attribuer au carbone. Types : 19 des Poissons, 152 de Schjellerup.

Les classes III et IV sont relativement peu nombreuses.

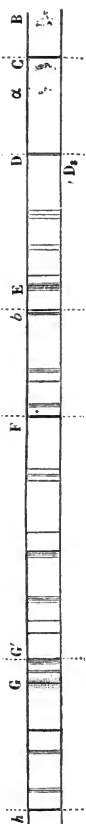
La planche ci-contre donne un schéma des spectres des trois premières classes de Secchi. Elle porte une échelle des longueurs d'ondes  $\lambda$  (exprimées en millièmes de millimètre) des raies de ces spectres; cette échelle est nécessaire, parce que les dessins des spectres offrent la distribution des couleurs qu'on observe avec les prismes.

SPECTRES DES ÉTOILES.

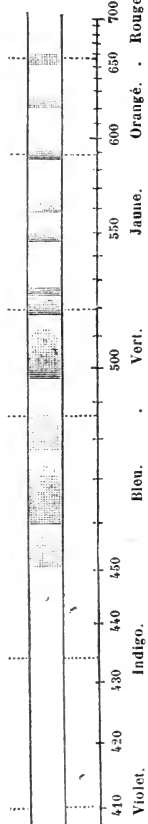
CLASSE I (étoiles blanches). — Spectre de  $\alpha$  Lyre (Véga).



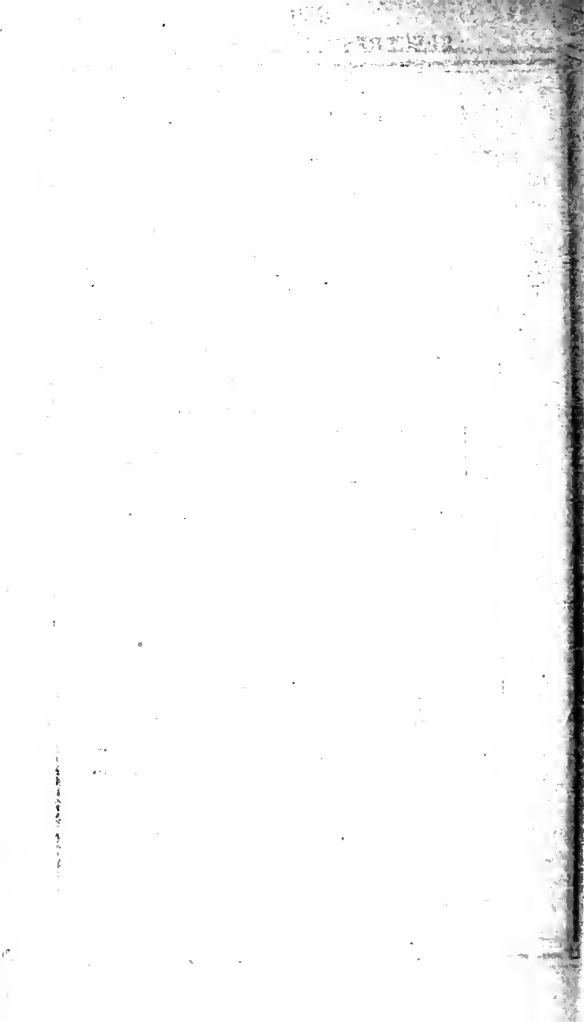
CLASSE II (étoiles jaunes). — Spectre solaire.



CLASSE III (étoiles rouges). — Spectre de  $\alpha$  Hercule.



Échelle des longueurs d'onde (dispersion prismatique).



Le nombre croissant d'étoiles dont le spectre a été étudié dans ces dernières années, la découverte de l'hélium, et celle de la deuxième série secondaire de l'hydrogène ont rendu cette classification sommaire insuffisante; aussi donnons-nous plus loin un Tableau de correspondance entre les plus récentes classifications.

Les quelques étoiles temporaires apparues depuis l'application du spectroscopie à l'Astronomie, celle de la Couronne boréale, observée par M. Huggins, et celle du Cygne par M. Cornu, ont montré des raies brillantes appartenant à l'hydrogène, au magnésium et à l'hélium, qui donne la raie  $D_3$ , près de la raie double du sodium. Ce sont précisément les raies brillantes qu'on observe le plus fréquemment sur le pourtour du disque solaire, dans la chromosphère ou dans les protubérances, soit pendant les éclipses, soit journellement par la méthode de MM. Janssen et Lockyer.

Des recherches plus récentes, spécialement celles qui ont porté sur les étoiles nouvelles du Cocher (1892), de l'Aigle (1899) et de Persée (1901), ont montré que, dans leur période décroissante surtout, les spectres des étoiles variables se rapprochent de plus en plus de ceux des nébuleuses.

### **Spectre de l'hydrogène stellaire.**

Ce spectre, tout particulièrement important en Astronomie, paraissait constitué jusqu'ici par une seule série de raies dont font partie les quatre raies visibles bien connues (C, F, G',  $h$ ), et les lignes ultra-violettes trouvées dans les étoiles par MM. Huggins, Hale et Deslandres, série représentée par la formule de Balmer <sup>(1)</sup>.

---

<sup>(1)</sup> Voir *Annuaire*, années impaires.

Cette anomalie d'une seule série de raies caractéristiques d'un élément a disparu avec la découverte de M. Pickering, qui a reconnu dans le spectre de l'étoile  $\zeta$  Poupe (du Navire) une suite de raies qui, à une constante près, peuvent aussi rentrer dans la formule de Balmer, et être considérées comme formant la *deuxième série secondaire de l'hydrogène*, les raies déjà connues appartenant à la *première série secondaire* :

*Deuxième série secondaire de l'hydrogène  
ou série Pickering.*

H $\beta'$ .....	5413,6	H $\zeta'$ ....	3924,0
H $\gamma'$ .....	4542,4	H $\eta'$ ....	3860,8
H $\delta'$ .....	4200,7	H $\theta'$ ....	3815,7
H $\epsilon'$ .....	4026,0	H $\iota'$ ....	3783,4

Aucune de ces raies ne figure dans le spectre du Soleil, mais elles sont présentes dans les spectres des étoiles considérées comme très chaudes.

### Spectre de l'hélium stellaire.

La majeure partie des étoiles de la constellation d'Orion offraient dans leurs spectres un ensemble de lignes n'appartenant à aucun élément terrestre. Après la découverte de l'hélium, Vogel identifia ces raies inconnues avec celles de ce nouveau gaz, qui semble très abondant dans les étoiles blanches les plus chaudes.

Runge et Paschen reconnurent, à la suite de mesures précises, que le spectre de l'hélium peut être réparti en six séries, qui se présentent comme si l'on avait affaire à deux spectres complets, constitués chacun d'une série principale et de deux séries secondaires dont l'une est formée de doublets et l'autre de lignes



simples. Runge et Paschen paraissaient donc autorisés à se croire en présence d'un mélange de deux gaz qu'ils nommèrent *Hélium* et *Par-Hélium*; ce dernier nom fut changé en celui de *Astérium* par Lockyer.

SÉRIE prin- cipale	I <sup>re</sup> SÉRIE secon- daire	II <sup>e</sup> SÉRIE secon- daire	SÉRIE prin- cipale	I <sup>re</sup> SÉRIE secon- daire	II <sup>e</sup> SÉRIE secon- daire
5875.9			5015.7		5047.8
	4471.6 <sup>(1)</sup>	4713.3		4922.1	
				4388.1	
				4143.9	4169.1
	4026.3 <sup>(1)</sup>	4121.0	3964.9		
3888.8				3926.7	
				3871.9	3878.3
	3819.7	3867.6		3805.9	
		3733.0		3785.0	
	3705.1	3652.1			
	3634.4		361.38		
	3587.4				
	3554.6				

(<sup>1</sup>) Raies les plus facilement observables avec une faible dispersion, dans les étoiles d'Orion.

Mais des recherches postérieures montrèrent à Runge et Paschen que d'autres éléments, l'oxygène par exemple, possèdent aussi six séries, et toutes les tentatives de séparation, par diffusion, des constituants hypothétiques de l'hélium restèrent sans résultat.

On considère donc actuellement l'hélium comme un gaz unique; mais il nous a semblé utile, en donnant celles de ses raies qui se rencontrent dans les étoiles d'Orion, de les répartir suivant leurs séries, celles de droite ayant été attribuées à l'*Astérium*.

### Observations récentes.

La plupart des observatoires astrophotographiques consacrent une partie de leur activité à l'étude spectrale de la lumière des étoiles. Entre tous on doit citer celui de Harvard College (Cambridge, États-Unis d'Amérique), comme ayant adopté un plan d'études très original, très expéditif, rappelant beaucoup la méthode de la Carte photographique du Ciel.

Grâce à de riches dotations (fondations Bache, Draper Memorial), le Directeur de l'observatoire de Harvard College, M. C. Pickering, a pu compléter les champs d'observation de l'hémisphère boréal par celui de l'hémisphère austral dans des conditions particulièrement favorables.

Un observatoire auxiliaire a été à cet effet installé à Arequipa, au Pérou, à 2363<sup>m</sup> d'altitude. L'instrument principal est constitué par une lunette spectrophotographique spéciale (télescope Boyden), composée d'un objectif de 33<sup>cm</sup> d'ouverture avec une longueur focale de 192<sup>cm</sup>. Les clichés sont obtenus en plaçant un, deux ou trois prismes en avant de cet objectif. Cet appareil, monté équato-

rialement, donne sur une même plaque un nombre considérable de spectres stellaires.

Ces spectres seraient linéaires si le mouvement parallactique était rigoureusement réglé; mais un artifice ingénieux laisse un petit déplacement dans le sens du mouvement diurne et donne aux spectres l'étalement transversal qui fait apparaître les raies. La dispersion est faible, mais elle est la même pour tous les spectres, qui ont ainsi une échelle commune et facile à déterminer. La connaissance d'un seul repère suffit donc pour établir les comparaisons.

Le simple aspect de ces spectres permet de les répartir suivant les types principaux et signale, à première vue, les spectres présentant des raies brillantes, relativement si rares. Grâce à cette méthode expéditive le nombre d'étoiles de ce type a déjà beaucoup augmenté. Dans l'une des dernières campagnes, un même cliché en présentait six.

Sous la direction de M. C. Pickering, plusieurs Catalogues de spectres d'étoiles ont été successivement publiés par l'Observatoire de Harvard : le premier, intitulé *Draper Catalogue*, en 1890; le second, *Spectra of Bright Stars*, par miss Maury, en 1897; et le troisième, spécialement consacré aux étoiles de l'hémisphère austral, *Spectra of Bright Southern Stars*, par miss Cannon, en 1901. Un nouveau catalogue, plus spécialement photométrique, *Revised Harvard Photometry*, a paru en 1908 et donne la classe des spectres de 9110 étoiles.

On trouvera, plus loin, la correspondance entre les notations employées dans ces Catalogues. Nous donnons aussi leur concordance approximative avec les classifications antérieures; celle de Vogel concorde mal avec les découvertes récentes et avec la place attribuée maintenant aux étoiles à lignes brillantes parmi celles dont la température est la plus élevée, et qui sont en tête du Tableau.

Voici, d'une manière générale, l'interprétation d'ensemble qu'on peut donner de ce Tableau, forcément incomplet, et dont certaines correspondances sont douteuses ou impossibles à établir avec précision, à cause des nombreux types de passage que le progrès des moyens d'investigation a permis de constater de plus en plus nombreux.

On classe parmi les plus chaudes les étoiles du *type* découvert par MM. *Wolf* et *Rayet*. Le bleu et le jaune de leurs spectres contiennent des radiations particulièrement intenses, d'origine inconnue.

L'hydrogène y est représenté par des raies brillantes ou obscures de la série Pickering, très caractéristique de ces étoiles, et parfois par C et F. On y trouve aussi les lignes de l'hélium et la raie 4685,9 qu'on avait cru pouvoir attribuer à la série principale, encore inconnue, de l'hydrogène, mais dont l'origine est incertaine. On n'y a rencontré aucune raie des métaux. Le fond du spectre est continu et très intense dans l'ultra-violet.

Ces étoiles, qui présentent des affinités avec les nébuleuses planétaires, paraissent portées à une très haute température; elles sont toutes situées dans la voie lactée ou dans les nuées de Magellan. Parmi la centaine d'étoiles de ce type, les trois petites étoiles du Cygne et  $\gamma$  du Navire dépassent seules la sixième grandeur.

Elles sont désignées par O dans les Catalogues de Harvard. M. Pickering avait autrefois proposé d'en faire une classe V à ajouter à celles de Secchi.

Viennent ensuite les *étoiles à hélium* qu'on rangeait dans la classe I de Secchi, et qui forment les groupes B et BA de Harvard. M. Mac Clean a montré que ces étoiles blanches ont la même distribution que les nébuleuses gazeuses par rapport au plan de la voie lactée, et que leur stage d'évolution doit succéder à celui de ces nébuleuses.

Les raies d'absorption de l'hélium et de l'hydrogène y sont prédominantes; l'hydrogène étant représenté par sa *première série secondaire* et l'hélium par au moins trente-six des plus fortes raies de ses six séries.

Dans quelques étoiles ayant des accointances avec les nébuleuses, l'hydrogène est représenté par sa *deuxième série secondaire* (Pickering). La raie 4481, avec exclusion du triplet *b*, indique le magnésium dans des conditions de décharges électriques toutes spéciales, tandis que de rares et faibles lignes révèlent la présence du sodium, du calcium et du fer. Les raies du silicium, de l'oxygène et de l'azote sont plus marquées.

Les étoiles de ce groupe semblent posséder des couches de renversement d'une composition très simple; leurs principaux types sont: Rigel et la plupart des autres étoiles d'Orion, Régulus, Deneb,  $\beta$  du Centaure, la plupart des Pléiades, etc.

Nous devons y rattacher intimement les étoiles à hélium à lignes brillantes, qui ne se distinguent des précédentes que par la présence de raies d'émission principalement de l'hydrogène et de l'hélium, souvent réduites à une seule raie brillante, le premier terme de la série, par exemple C pour l'hydrogène. Certaines raies présentent parfois un triple renversement. Parmi les raies brillantes, il faut signaler le triplet *b* et 4481 du magnésium.

Cette classe est formée entièrement de variables à courte période ou même de temporaires, et comprend une cinquantaine d'étoiles parmi lesquelles: Aleyone des Pléiades, P du Cygne,  $\theta$  d'Orion,  $\gamma$  de Cassiopée,  $\delta$  et  $\mu$  du Centaure.

Nous arrivons seulement ensuite à la classe I de Secchi, celle des *étoiles blanches à hydrogène*, qui forment les groupes A et F de Harvard.

L'absorption des lignes de la série ordinaire (pre-

mière) de l'hydrogène y est intense, sans les lignes de la série Pickering. L'hélium est absent ou à peine visible, H et K du calcium sont très faibles et étroites, ainsi que les nombreuses raies du fer. Le spectre s'étend très loin dans l'ultra-violet (pour Véga jusqu'à  $\lambda$  2970).

Ces étoiles, de couleur blanc bleuâtre, forment avec celles de la classe précédente, la première classe de Secchi. Principaux types : Véga, Sirius, Fomalhaut.

La classe II de Secchi, qui comprend les groupes G et K de Harvard, est celle des *étoiles solaires*. — Mêmes raies de Fraunhofer que dans le Soleil avec même développement caractéristique des lignes H et K ; les raies métalliques sont étroites et faibles mais excessivement nombreuses. Les quatre raies visibles de la série ordinaire de l'hydrogène apparaissent, à l'exclusion des termes ultra-violet qui se montrent seulement dans les étoiles, telles que Procyon ou Canopus, intermédiaires entre la classe précédente et celle-ci (étoiles jaunes de Secchi).

Principaux types : le Soleil, Arcturus,  $\alpha_2$  du Centaure, Capella, la Polaire.

La III<sup>e</sup> classe de Secchi, celle des *spectres cannelés* des groupes M de Harvard, correspond à un notable abaissement de température stellaire. Ces spectres sont constitués par un double système de raies d'absorption : sur un fond linéaire de raies de Fraunhofer se projette un ensemble d'une dizaine de bandes cannelées sombres qui coïncident avec celles du manganèse et du titane ou de leurs oxydes.

Les arêtes tournées vers le violet des bandes due au titane ont pour longueurs d'ondes : 5447 ; 5168 ; 4955 ; 4762 ; 4584 ; aucune de ces bandes ne se trouve dans l'ultra-violet.

Plusieurs de ces étoiles sont variables. Leurs principaux types sont : Antarès, Bételgeuse,  $\alpha$  d'Hercule.

En dernier lieu dans l'ordre des températures

ous devons placer les *étoiles carbonées* du groupe N e Harvard.

Elles ont, comme les précédentes, des spectres de bandes, mais d'une structure toute différente et qui sont attribuables au carbone ou aux hydrocarbures. On y trouve quelques raies de Fraunhofer, notamment D et E. Leur couleur est rouge rubis; elles correspondent à la IV<sup>e</sup> classe de Secchi. L'hydrogène, l'hélium, le calcium sont douteux ou absents. On y trouve quelques raies brillantes d'origine inconnue.

Sur deux cent cinquante étoiles de cette classe, sept seulement dépassent la sixième grandeur. Principaux types : 19 des Poissons, U de l'Hydre, 152 et 280 e Schjellerup.

Les étoiles à spectre cannelé *avec raies brillantes* de l'hydrogène doivent être rattachées aux deux classes précédentes. Elles en ont les cannelures et la couleur rouge ou orangée; on y trouve les mêmes raies métalliques, mais ces spectres sont honnés des raies brillantes de la série ordinaire de l'hydrogène, en nombre variable, car C et F sont souvent défaut. Toutes ces étoiles sont incon- stablement variables.

On en compte environ deux cents, parmi lesquelles  $\epsilon$  de la Baleine,  $\gamma$  du Cygne, R de l'Aigle.

Dans le troisième Catalogue de Harvard (miss annon) les catégories intermédiaires entre les types du Draper Catalogue ont été désignées en dixièmes, exprimés par l'un des nombres consécutifs de 1 à 9, et écrits entre les lettres indicatrices des classes. Ces catégories forment la transition. Les principales, seules, parmi ces catégories intermédiaires, figurent dans le Tableau qui suit.

Dans le *Draper Catalogue*, les catégories E, H, I, L, portaient une répartition provisoire de certains

spectres imparfaitement définis, et n'ont point été conservées par la suite.

Dans la *Revised Harvard Photometry* le principe de la classification est conservé, mais, pour les catégories intermédiaires, la seconde majuscule est supprimée (voir page 235).

Récemment <sup>(1)</sup> M. E.-C. Pickering a reconnu que certaines étoiles, dont la plupart avaient été jusqu'ici attribuées à la IV<sup>e</sup> classe, en différaient, notamment par leur grande quantité de lumière bleue, leur spectre s'étendant jusque dans l'ultra-violet, vers H<sub>ε</sub> ( $\lambda 3970$ ); il présente une ou plusieurs bandes sombres, la principale entre  $\lambda 4640$  et  $\lambda 4730$ , et ressemble à un spectre de la V<sup>e</sup> classe renversé sur un fond continu.

La plus brillante des 51 étoiles qui possèdent ces caractéristiques est de la 7<sup>e</sup> grandeur et a pour coordonnées : R 19<sup>h</sup> 17<sup>m</sup>, 6; D — 10° 54'; cinq autres seulement ont une grandeur qui dépasse la 8<sup>e</sup>.

M. Pickering propose de former entre ces étoiles une VI<sup>e</sup> classe, et de les désigner par la lettre I parmi les groupes de Harvard.

A côté des classifications où l'on a cherché à disposer les étoiles en groupes progressifs, d'après les complications croissantes de leurs spectres, Miss Maury a proposé de former des séries collatérales avec certains aspects particuliers des spectres, fondées principalement sur les apparences des lignes métalliques autres que celles du calcium, et de les nommer *divisions a, b et c*.

Dans la division *a*, ces lignes sont fines et tranchées, tandis qu'au contraire, elles sont élargies et diffuses dans la division *b*. La division *c* présente

---

(1) Harvard College Observatory. *Circular* n° 145, 1<sup>er</sup> décembre 1908.



les raies de l'hydrogène étroites et bien définies (notablement moins larges que dans les divisions *a* et *b*), tandis que les lignes d'origine métallique sont plutôt épaisses et présentent des intensités relatives tout à fait différentes de celles du spectre solaire, un certain nombre d'entre elles étant même étrangères à celui-ci. Cette division offre un intérêt spécial si on la compare à la classification de Sir Norman Lockyer (voir page 274). Les raies renforcées (*enhanced*) y sont particulièrement intenses et annoncent un état de la matière différent de celui qui existe dans le Soleil ou dans les sources électriques ordinaires de nos laboratoires. Inversement les raies ultimes ou de plus grande sensibilité, qui sont les premières à déceler l'apparition d'un corps en faible quantité, se montrent à un stade stellaire notablement plus retardé dans la division *c* que dans les deux autres, et en moins grand nombre.

Citons comme exemple les spectres de Rigel et de Deneb ( $\alpha$  du Cygne), types les plus caractéristiques (groupes *Rigelian* et *Cygnian*) de la série ascendante de Lockyer, série correspondant bien à la division *c*, et comprenant des étoiles à un moindre degré de condensation, où prédomine le *test-spectrum*, spectre témoin constitué avec les raies renforcées.

Sur 681 spectres stellaires examinés par Miss Maury, 576 appartenaient aux divisions *a* et *b*, 355 formant la seule division *a*; tandis que 35 seulement présentaient les caractères anormaux de la division *c*, qui ne s'étend pas au delà du XIII<sup>e</sup> groupe (F 8 G). c'est-à-dire à peine plus loin que les étoiles de la 1<sup>re</sup> classe.

TABLEAU DE CORRESPONDANCE ENTRE LES CLASSIFICATIONS STELLAIRES SPECTRALES

SEGCHI ( <sup>1</sup> )	VOGEL ( <sup>2</sup> )	MAG CLEAN ( <sup>3</sup> )	PICKERING (HARVARD)			ÉTOILES-TYPES
			DRAPER Catal. ( <sup>4</sup> )	A. G. MAURY ( <sup>5</sup> )	A. J. CANNON ( <sup>6</sup> )	
						Hydre, A.G.C. 14 202 (nébuleuse gazeuse).
				L	P	$\eta$ Navire.
	Hb	I		»	Q	Carène, A.G.C. 15 305; $\gamma$ Navire.
	Hb	»	O	XNH	Oa	Gr. Chien, H.P. 1311.
	»	»	»	»	Ob	Scorpion, A.G.C. 22 763.
	»	»	»	»	Oc	$\zeta$ Navire.
	»	»	»	»	Od	29 Gr. Chien.
	»	»	»	»	Oe	S Licorne; $\iota$ Orion.
I	I ( )	»	»	I	Oe5B	$\epsilon$ Orion (Mhilam); $\alpha$ Orion; $\delta$ Orion; $\gamma$ Cassiopée.
»	»	»	B	II	B	$\beta$ Gr. Chien; $\beta$ Centaure.
»	»	»	»	III	B1A	$\alpha$ Vierge (Pépi); $\beta$ Lyre.
»	»	»	»	»	B2A	$\gamma$ Orion (Bellatrix).
»	»	»	»	IV	»	$\eta$ Gr. Ours; $\delta$ Centaure.
»	»	»	AB	»	B3A	$\eta$ Taurus (Alyxone).
»	»	»	»	V	B5A	$\beta$ Persée (Algol); $\alpha$ Lion (Régulus); $\beta$ Orion
»	»	»	»	VI	B8A	(Rigel)

α Gémeaux (Castor); γ Grande Ourse.  
 α Cygne (Deneb).  
 δ Gr. Ourse; α Poisson austral (Fomalhaut).  
 β Triangle; α Aigle (Altair).  
 ε Aigle; α Navire (Canopus).  
 α P. Chien (Procyon). α Persée (Mirfak).  
 γ<sup>1</sup> Orion; α P. Ourse (Polaire).  
 θ Persée.  
 α Cocher (la Chèvre); le Soleil.  
 α Gémeaux.  
 α Bouvier (Arcturus); α Cassiopée; α Gr. Ourse.  
 β Erecevisse.  
 α Taureau (Aldébaran).  
 β Andromède; α Scorpion (Antarès).  
 α Orion (Bételgeuse); β Pégase.  
 ρ Persée; α Hercule; γ Croix.  
 o Baleine (Mira).  
 19 Poissons.  
 (Voir page 270).

VIII	»	AF	»	»	A 2 F
IX	»	»	»	»	»
X	»	»	»	»	A 5 F
XI	»	F	»	»	F
XII	»	FG	»	»	F 5 G
XIII	»	»	»	»	F 8 G
»	»	G	»	»	G
XIV	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	G 5 K
XV	»	K	»	»	K
»	»	»	»	»	K 2 M
XVI	»	»	»	»	K 5 M
XVII	»	Ma	»	»	Ma
XVIII	»	Mb	»	»	»
XIX	»	»	»	»	Mb
XX	»	Mc	»	»	Mc
XXI	»	Na	»	»	N
»	»	»	»	»	R

(1) *Comptes rendus*, t. LXIII, 1865. — (2) *Astron. Nachr.*, vol. LXXXIV, p. 113. — (3) *MAG CLEAN, Spectra of Southern Stars*, London 1898; 1b, *Comparative photographic Spectra of Stars to the 3.5 magn.* (*Phil. trans.*), vol. CXCI, 1898). — (4) *PICKERING, Draper Catalogue (Ann. Obs. Harvard, t. XXVII, 1<sup>re</sup> Partie, 1890.)* — (5) *A.-C. MAURY, Spectra of Bright Stars (Ann. Obs. Harvard, t. XXVIII, 1<sup>re</sup> Partie, 1898.* — (6) *A.-J. CANNON, Spectra of Bright Southern Stars (Ann. Obs. Harvard, t. XXVIII, 1<sup>re</sup> Partie, 1901.* — (7) Les subdivisions a, b, c de la classe I de Vogel ne peuvent être disposées en concordance avec les groupes de Harvard. I a contiendrait la plupart des étoiles à hydrogène, 1b celles à hélium, 1c celles où les raies de l'hydrogène sont brillantes.

### Classification de sir Norman Lockyer.

Nous ne voudrions pas terminer ce résumé sans parler de la plus récente des classifications stellaires, celle de sir Norman Lockyer. Il l'a exposée dans plusieurs Mémoires (*Proc. Roy. Soc. Lond.*, t. LXVII, n° 40, 1901; t. LXXIII, n° 492, 1904; t. LXXVI, n° A 508, 1903) et dans son dernier Ouvrage *Inorganic evolution*, dont il existe une traduction française.

Sa classification, à la fois thermique et chimique, peut être schématisée par deux droites, dirigées en sens inverse, suivant la marche supposée des températures stellaires, et se réunissant au maximum représenté par l'étoile  $\gamma$  des Voiles du Navire (Argo). Suivant de bas en haut l'une des droites, on traverse des catégories à températures croissantes jusqu'au maximum, puis on redescend de haut en bas suivant l'autre droite à travers des catégories à températures décroissantes.

Cette classification repose, au point de vue chimique et thermique, sur la considération des raies dites *renforcées* (enhanced) par les très fortes étincelles, et qui sont supposées correspondre à une dissociation des différents corps simples en *proto-éléments*.

Pour des stades correspondants au point de vue thermique, la marche ascendante serait représentée par des spectres à lignes de l'hydrogène fines, et la marche descendante par des spectres à lignes de l'hydrogène diffuses <sup>(1)</sup>, dus à des couches de renversement, peu denses dans le premier cas, et épaisses dans le second. Chaque stade ascendant, sauf le *Cygnian*, et chaque stade descendant, sauf le *Sirian*, ont leur correspondant thermique de sens inverse.

---

(1) L'inverse aurait lieu pour les raies protométalliques.

Dans le Tableau suivant, nous avons fait suivre chaque groupe de Lockyer de son étoile-type et de la désignation qui correspond à celle-ci dans le troisième catalogue de Harvard (Cannon) :

## Maximum.

*Argonian* ( $\gamma$  Voiles. Oa;  $\zeta$  Poupe. Od).

*Alnitamian* ( $\varepsilon$  Orion. B).

## Série ascendante.

*Crucian* ( $\beta$  Croix. B1 A)

*Taurian* ( $\zeta$  Taureau. B3 A)

*Rigelian* ( $\beta$  Orion. B8 A)

*Cygnian* ( $\alpha$  Cygne. A2 F)

.....

*Polarian* (la Polaire. F8 G)

*Aldebarian* ( $\alpha$  Taureau. K5 M)

## Série descendante.

*Achernarian* ( $\alpha$  Eridan. B5 A)

*Algolian* ( $\beta$  Persée. B8 A)

*Markabian* ( $\alpha$  Pégase A)

.....

*Sirian* ( $\alpha$  Gr. Chien. A)

*Procyonian* ( $\alpha$  P. Chien. F5 G)

*Arcturian* ( $\alpha$  Bouvier. K)

## Minimum.

*Antarian* ( $\alpha$  Scorpion. Ma)

*Piscian* (19 Poissons. N)

## SPECTRE DES NÉBULEUSES.

Les nébuleuses non résolubles présentent cette particularité curieuse de donner un spectre relativement très visible, malgré la faiblesse de leur éclat : cela tient à ce que leur lumière, formée d'un petit nombre de radiations monochromatiques, au lieu de s'étaler suivant un long spectre continu, se concentre en un petit nombre d'images isolées dont l'éclat intrinsèque est indépendant de la largeur de la fente du spectroscopie.

Les spectres des différentes nébuleuses offrent dans la partie visible trois raies communes particulièrement caractéristiques ayant pour longueurs d'onde exactes : 5007,05; 4959,02; 4861,50 (F de l'hydrogène). Les deux premières, ainsi que la forte raie 3727 de l'ultra-violet ont été attribuées à un élément hypothétique spécial aux nébuleuses, le *nebulium*.

On rencontre encore dans ces spectres les autres composantes de la série ordinaire de l'hydrogène, et aussi une trentaine de raies, variables d'une nébuleuse à l'autre, qui peuvent offrir une notable intensité, par exemple les raies violettes de l'hélium 4472 et 4368, dans la grande nébuleuse d'Orion.

Sur dix-neuf lignes mesurées par M. Campbell dans le spectre de la nouvelle étoile du Cocher, parmi lesquelles 4360, bien visible dans la plupart des nébuleuses, une seule ligne de faible importance est étrangère à la lumière de ces corps célestes.

Le spectre des nébuleuses est d'ailleurs celui que prennent les étoiles temporaires dans la période ultime de leur évolution.

## SPECTRE DES COMÈTES.

Le spectre des comètes ou plutôt de leur tête est formé généralement d'un faible spectre continu auquel sont superposées quelques bandes brillantes dont cinq appartiennent à la partie visible et les autres à l'ultra-violet. Ces bandes ont leur arête tranchée tournée vers le rouge et s'estompent graduellement vers le violet. Quatre de ces bandes coïncident avec celles des hydrocarbures soumis à l'illumination électrique ; leurs arêtes ont pour longueurs d'ondes : 5635; 5166; 4723; 4312. Deux autres bandes 4216 et 3884 sont celles du cyanogène; la seconde, ultra-violette, et décelée seulement par la photographie, est très forte, comme aussi dans le spectre solaire où, bien entendu, elle n'est plus brillante, mais renversée.

Le spectre continu, plus ou moins faible, est dû, en partie du moins, à la lumière du Soleil réfléchi par des particules, car on y a reconnu les principales raies de Fraunhofer, et la lumière des comètes offre toujours des traces de polarisation.

Le spectre de la queue, en raison de sa faiblesse, a été observé dans un petit nombre de comètes. Dans celle de 1881, la queue avait le même spectre que la tête, c'est-à-dire offrait les bandes des hydrocarbures. La comète Daniel de 1907 avait pour sa queue un spectre différent, d'origine encore inconnue, montrant trois groupes de radiations vers  $\lambda$  4520;  $\lambda$  4270;  $\lambda$  4015. Un certain nombre de faits porte à considérer les comètes comme des essaims de météorites; les orbites de plusieurs de ces essaims possèdent d'ailleurs les mêmes éléments que ceux de certaines comètes connues.

La comète si brillante de 1881 a présenté, en outre, une double raie orangée qui n'est autre que D du

sodium. Ce doublet prit un éclat extraordinaire lors du passage de la comète au périhélie. La position relative de cette raie a permis de vérifier la valeur de la vitesse de l'astre par la grandeur de la déviation (voir *l'Annuaire* de 1891, méthode de Doppler-Fizeau, p. D. 27).

### SPECTRE DE L'AURORE POLAIRE.

Voici les principales lignes toujours présentes, même dans une faible lumière aurorale : 5570,5; 4276; 3913, les seules qui, suivant Kayser, seraient déterminées à une unité d'Angström près. Pour les autres raies, beaucoup plus faibles, et, par suite, plus difficilement mesurables, les erreurs probables seraient dix fois supérieures; parmi celles-ci, les plus fréquentes sont : 4708; 4200; 3580; 3370. La plupart des lignes du spectre de l'aurore paraissent correspondre soit à celles du krypton (<sup>1</sup>), soit à celles de la lumière cathodique d'un tube contenant de l'air raréfié.

La raie verte 5570,5, caractéristique de l'aurore, est aussi la plus forte du spectre du krypton. Malgré la grande densité de ce gaz, c'est à cause de l'extrême sensibilité et de la persistance de son spectre qu'on s'explique l'apparition de celui-ci au milieu des gaz de l'atmosphère. M. Ramsay, en effet, a obtenu le spectre du krypton mélangé à plusieurs millions de fois son volume des autres gaz.

D'après les plus récentes recherches (<sup>2</sup>), les lignes 4708; 4276; 3913 seraient bien les arêtes des bandes du pôle négatif du spectre de l'azote.

On a évalué la hauteur des aurores polaires dans l'atmosphère, à plus de 150<sup>km</sup>.

(<sup>1</sup>) SYKORA, *Acad. Sc. Saint-Petersbourg*, Mém., t. XI, 1902.  
— BALLY, *Astrophys. Journal*, t. XIX, p. 187, 1904.

(<sup>2</sup>) WESTMANN, *Mission scientifique pour la mesure d'un axe de méridien au Spitzberg*, t. II. Stockholm, 1904.



## GÉOGRAPHIE, STATISTIQUE, HEURE LÉGALE ET TABLES DE MORTALITÉ.

---

### *Géographie et Statistique.*

Avertissement.....	280
Généralités sur la Terre.....	285
Positions géographiques de diff. lieux dans les cinq parties du monde (la France et ses colonies exceptées).....	293
Afrique, Asie, Océanie, Amérique.....	317
Europe.....	349
France.....	385
Mouvement de la population et Démographie pour l'Europe, divers pays hors d'Europe et pour la France .....	438
Colonies et Protectorats de la France.....	461
Algérie.....	464
Mouvement de la population pour l'Algérie et la Tunisie.....	469
Paris.....	471
Mouvement de la population de Paris.....	478

### *Heure légale.*

Heure légale en France.....	483
Heure légale dans les pays étrangers.....	485

### *Tables de mortalité.*

Note sur les Tables de mortalité.....	491
Principales Tables de mortalité.....	493

## GÉOGRAPHIE ET STATISTIQUE.

---

La Géographie et Statistique se compose de six parties :

I. GÉNÉRALITÉS, comprenant les Tableaux résumés et comparatifs des altitudes, de la superficie, de la population et des positions géographiques des contrées et principaux lieux de la Terre ; II. Les PARTIES DU MONDE, *moins l'Europe* ; III. L'EUROPE, *moins la France* ; IV. La FRANCE ; V. LES COLONIES ET PROTECTORATS DE LA FRANCE ; VI. PARIS.

Les matières traitées sont :

1° Les *positions géographiques* (longitude et latitude) des lieux les plus importants des cinq parties du monde).

2° L'*altitude* des points principaux : sommets, cols, localités, villes, situés à une altitude notable, la hauteur de quelques monuments et les plus grandes profondeurs de la mer. L'altitude est connue d'une manière précise dans les États qui ont procédé à la triangulation et au nivellement de leur territoire, particulièrement dans toute l'Europe centrale et occidentale. Elle n'est connue que d'une manière approximative, le plus souvent par des levés barométriques, dans les autres pays : les résultats diffèrent parfois sensiblement d'un observateur à l'autre ; nous avons adopté les évaluations qui nous ont paru les plus autorisées, sauf à les modifier plus tard quand il y aura lieu.

3° La *longueur des cours d'eau*, longueur presque toujours approximative, et la *superficie des principaux lacs*.

4° La *superficie* des parties du monde, des États et des colonies, avec le détail des divisions administratives pour les États les plus importants. Les

données sont puisées aux sources officielles pour tous les États qui font des publications régulières de statistique. Elles ont été mesurées par nous pour certaines régions; pour les États qui ne publient pas de statistique, elles ont été empruntées au *Bulletin de l'Institut international de statistique*, à l'*Almanach de Gotha*, à la publication intitulée *Die Bevölkerung der Erde* et au *Statesman's Yearbook*.

Le groupement des parties du monde varie suivant les auteurs. Les géographes allemands rattachent presque toute la Malaisie à l'Asie; nous en faisons, avec Dumont d'Urville et la plupart des géographes français, une des divisions de l'Océanie, de sorte que la superficie (et partant la population) est plus grande pour l'Asie et moins grande pour l'Océanie dans le système allemand que dans le système français; plusieurs géographes allemands ne se servent même pas du nom d'Océanie pour désigner la portion de cette partie du monde qu'ils laissent en dehors de l'Asie.

Pour simplifier les grandes divisions, nous avons rattaché les terres polaires du nord aux trois parties du monde qui y correspondent par la longitude. On peut contester un système qui fait de la Terre François-Joseph une dépendance de l'Europe; mais, d'un autre côté, les terres situées au nord du continent américain sont si étroitement liées à ce continent qu'il serait difficile de tracer leur ligne de démarcation. Dans la zone glaciale du sud, les terres ne sont pas jusqu'ici assez connues pour que nous les ayons distinguées de l'Océan.

Quoique le canal de Suez soit la limite de l'Afrique et de l'Asie, la partie de l'Égypte qui s'étend sur l'Asie est trop peu considérable pour que nous l'ayons classée à part.

Les États ne calculent pas tous la superficie de

leur territoire de la même manière; les uns y comprennent les eaux intérieures et côtières (par exemple la France, la Suisse et la Belgique); les autres ne les comprennent pas tout entières (par exemple l'Empire allemand et l'Irlande). L'Institut international de statistique a émis, en 1903, le vœu que tous les États les comprennent à l'avenir entièrement.

Il y a deux manières de définir l'étendue de l'Europe.

*L'Europe physique*, telle que nous la donnons, est limitée par la mer, excepté au sud où elle est séparée de l'Asie par la crête du Caucase et à l'est où elle l'est par le fleuve Oural, les monts Ourals et le fleuve Kara: ce sont des bornes naturelles qui ne sont pas susceptibles de changement. Nous comprenons dans l'Europe les Açores que leur latitude rattache à l'Europe, quoique leur histoire appartienne plutôt à l'Afrique.

*L'Europe politique*, telle que l'entendent plusieurs statisticiens, comprend toutes les provinces soumises à la même administration que les provinces incontestablement européennes: par exemple, la portion des gouvernements russes qui débordent à l'est au delà de l'Oural et les îles Canaries qui sont situées loin des côtes d'Espagne. Ainsi comprise, l'Europe politique fournit une superficie territoriale qui correspond aux relevés généraux de la statistique sur le mouvement démographique et économique des nations. C'est une commodité pour certains calculs du statisticien. Mais cette extension a l'inconvénient d'englober dans l'Europe des territoires qui lui sont étrangers par nature et qui pourraient varier d'un jour à l'autre avec les conquêtes ou avec le mode d'administration des provinces.

La question des deux Europe a été traitée dans la neuvième session de l'Institut international de

statistique (Berlin, 1903) par MM. de Juraschek, Hermann Wagner et Levasseur, et l'Institut international a consacré par un vote les deux modes de superficie dont chacun peut avoir, suivant les cas, son application (<sup>1</sup>).

5° La *population*. En face de la superficie de chacune des contrées, États, colonies, circonscriptions administratives, se trouve la population et, à côté de la population, la *densité*, c'est-à-dire le rapport de la population à la superficie (nombre moyen d'habitants par kilomètre carré).

Les données relatives à la population sont celles du dernier recensement pour les pays qui font des recensements; elles proviennent de l'évaluation la plus autorisée pour les autres pays. Les recensements, quoiqu'ils soient loin d'avoir tous la même valeur, fournissent, sauf de rares exceptions, une notion suffisante du nombre des habitants d'un pays. Les évaluations serrent de moins près les faits et ne sont souvent, pour les régions non civilisées, comme l'intérieur de l'Afrique, que des hypothèses. Même pour certains pays civilisés elles peuvent différer beaucoup suivant les auteurs : en Chine la différence excède 50 millions.

Le total de la population de l'Europe peut être considéré comme à peu près exact, tous les États, excepté dans la région sud-est, procédant à des recensements. Comme presque tous ces recensements sont périodiques, on peut, à l'aide des données de plusieurs recensements, calculer l'accroissement moyen annuel. C'est ainsi que nous avons pu reproduire les évaluations officielles de plusieurs États et donner nous-mêmes une estima-

---

(1) De cette cause et d'autres il résulte que la superficie de l'Europe diffère suivant les auteurs : ainsi M. Sundbârg trouve 9865 727k<sup>2</sup>, M. Supan 9770 278, M. de Juraschek 9690 843k<sup>2</sup>.

tion de la population de chaque État européen à la fin de l'année 1910 et obtenir un total composé de quantités de même nature, c'est-à-dire se rapportant à la même date.

Hors d'Europe nous avons fait une estimation de ce genre pour les États-Unis, le Mexique et le Brésil.

Le total de la population de la Terre est donc formé d'éléments disparates, les uns authentiques, les autres problématiques, et, par conséquent, il n'est lui-même qu'une approximation.

Le Tableau IV reproduit les données sur la superficie et la population des grandes divisions du monde, d'après l'*Annuaire* et d'après trois des publications récentes les plus autorisées.

MM. de Juraschek et Sundbärg ont, en général, emprunté leurs chiffres relatifs à la superficie aux calculs faits par l'Institut Justus Perthes, de Gotha. Nous leur avons fait aussi des emprunts.

La population des principales villes du monde, des chefs-lieux de départements et d'arrondissements et des villes principales de la France, de l'Algérie et des colonies françaises, des arrondissements et quartiers de Paris complète la partie relative à la population.

6° La *statistique de la population* comprenant les naissances, mariages, décès, avec l'état et le mouvement de la population à diverses époques pour l'Europe et divers pays hors d'Europe, pour la France, l'Algérie, la Tunisie et pour Paris. Les parties relatives à la population ont été dressées par M. March, chef de la Statistique générale de la France.

Les données de la statistique sont tirées des publications officielles du Service de la statistique de la France et de la Statistique municipale de Paris.

## PREMIÈRE PARTIE

## GÉNÉRALITÉS

## I. HAUTEURS ET PROFONDEURS COMPARÉES

## 1° Montagnes

	m		m
Mont Everest (Asie) .	8840	Rouvenzori Afrique .	5500
Dapsang (Asie) . . .	8619	Popocatepetl Am. nord	5452
Gaurisankar (Asie) . .	8580	Grand Ararat Asie . .	5156
Kantchin-Djanga (Asie)	8580	Kasbeck Europe . . . .	5048
Dhawalagiri Asie . . .	8180	Klioutchef Asie . . . .	4916
Mustag-ata (Asie) . . .	7860	Mont Blanc Europe . .	4810
Gya (Asie) . . . . .	7614	Terres pol. sud (sommet)	4690
Aconcagua (Am. sud) . .	7040	M <sup>re</sup> Rose Pic Dufour Eur.	4638
Ampato (Am. sud) . . .	6950	Whitney (Am. nord) . .	4540
Mont Pissis (Am. sud) .	6770	Cervin-Matterhorn (Eur.)	4482
Nevado de Sorata A. S.	6617	Pic Blanca Am. nord . .	4386
C. Tupungato Am. sud	6500	Finsteraarhorn Eur. . .	4275
Chimborazo (Am. sud) .	6304	Jungfran Europe . . . .	4168
Mac Kinley (Am. nord) .	6240	Cameroun Afrique . . .	4055
Kilima-Ndjaru (Afric.)	6010	Bernina Europe . . . .	4052
Demavend (Asie) . . . .	5670	M <sup>re</sup> Viso Europe . . . . .	3841
Elbronz Europe . . . . .	5620	Fousi-Yama Asie . . . .	3778
Kénia Nyalo (Afrique) .	5600	Mulahacen Europe . . .	3481
P. de Orizaba Am. nord	5550	Etna Europe . . . . .	3313
St-Elie (Am. nord) . . .	5517	Gran Sasso d'Italia E. .	2921

## 2° Cols (au-dessus de 2000 mètres)

Sapjeu (Asie) . . . . .	6247	Tacora (passe) Am. sud .	4180
Passe Dupleix (Asie) . .	6000	Pertillo passe Am. sud .	4060
Karakoram (Asie) . . . .	5580	Col d'Herens Europe . .	3480
Parangla (Asie) . . . . .	5557	Col du Géant Europe . .	3362
Latjalang (Asie) . . . . .	5129	Port d'Oo Europe . . . .	3044
Niti, Himalaya (Asie) . .	5050	Stelvio Europe . . . . .	2755
No-la, Himalaya (Asie) .	5060	Evans (ch. de fer du Pac.)	2568
Tunnel de Meigg (ch. de fer Roya) (A. S.)	4750	G <sup>d</sup> -St-Bernard Eur. . . .	2472
Fotou, Himalaya (Asie) .	4593	Port de Venasque Eur. .	2417
Tong-la passe (Asie) . .	4526	Défilé de Dariel Eur. . .	2379
Crucero (ch. de fer Mejia- Puno) (Am. sud) . . . .	4460	Albula Europe . . . . .	2313
		Septimer Europe . . . .	2311
		Splügen Europe . . . . .	2117

## 3° Lieux habités

Kursok (Asie).....	4541 <sup>m</sup>	Bogota (Am. sud).....	2610 <sup>m</sup>
Tacora (Am. sud).....	4344	Hospice du Grand-	
Obs. Lincoln (Am. nord).....	4332	St-Bernard (Europe).....	2472
Potosi (Am. sud).....	3960	Quito (Am. sud).....	2350
La Paz (Am. sud).....	3694	Dardjiling (Asie)....	2182
L'hasa (Asie).....	3630	Saint-Veran (France).....	2010
Mouktinath (Asie)....	3440	Briançon (France)....	1321
Obs. du Pic du Midi France	2877	Madrid (Europe).....	650

## 4° Monuments

La Tour Eiffel (du sol au sommet du phare).....	300 <sup>m</sup>
L'obélisque de Washington .....	169
Môle Antonelliana à Turin.....	164
Les tours de la cathédrale de Cologne.....	156
La flèche de la cathédrale de Rouen.....	150
La plus haute des pyramides d'Egypte.....	142
La tour de Strasbourg (cathédrale).....	142
La tour de Saint-Etienne à Vienne.....	138
La coupole de Saint-Pierre de Rome.....	132
La flèche de l'église d'Anvers.....	120
La tour Saint-Michel à Bordeaux.....	113
Le clocher neuf de la cathédrale de Chartres.....	113
La coupole de Saint-Paul à Londres.....	110
Le dôme de Milan (hauteur au-dessus de la place).....	109
La flèche des Invalides (hauteur au-dessus du pavé).....	105
La flèche de la cathédrale d'Amiens.....	100
La tour des Asinelli, à Bologne.....	97
Le sommet du Capitole à Washington.....	93
Masonic Temple à Chicago.....	92
Le sommet du Panthéon (hauteur au-dessus du pavé).....	79
La balustrade de la tour Notre-Dame à Paris, (hauteur au-dessus du pavé).....	66
Sainte-Sophie de Constantinople.....	58
La colonne de la Bastille.....	47
La colonne de la place Vendôme .....	43
La plate-forme de l'Observatoire de Paris.....	27



# 5° Grandes profondeurs des mers

(Longitudes et latitudes approximatives)

## Océan Atlantique

Latitude	Longitude	Profond. m
45° N	7° O	5100
43 N	22 O	6000
40 N	57 O	6085
33 N	51 O	6490
31 N	26 O	6290
27 N	61 O	6995
25 N	37 O	6070
20 N	70 O	8530
12 N	36 O	6010
0	6 O	5695
0	21 O	7370
7 S	28 O	5940
20 S	27 O	6010
48 S	45 O	6360
56 S	8 E	5520

## Méditerranée

40 N	10 E	3630
36 N	19 E	4404
33 N	26 E	3350

## Mer Noire

43 N	31 E	2240
------	------	------

## Mer du nord

59 N	2 E	347
------	-----	-----

## Manche

49 N	7 O	110
------	-----	-----

## Mer des Antilles

17 N	72 O	5200
------	------	------

## Golfe du Mexique

23 N	95 O	3783
------	------	------

## Océan glacial du nord

78 N	5 O	4846
------	-----	------

## Mer de Bering

55 N	177 O	3925
------	-------	------

## Océan Indien et mer d'Oman

Latitude	Longitude	Profond. m
15° N	59° E	4065
9 N	51 E	5064
4 N	81 E	5240
5 S	47 E	5071
18 S	94 E	5911
23 S	98 E	5820
26 S	54 E	5260
37 S	127 E	5600
40 S	58 E	5440
58 S	34 E	5733

## Grand Océan

52 N	169 O	7380
52 N	166 E	5210
45 N	150 E	8510
38 N	142 E	8490
38 N	139 O	5901
29 N	159 O	6470
23 N	151 O	6231
18 N	127 E	6220
17 N	139 O	5647
14 N	156 O	6103
14 N	157 E	6270
13 N	143 E	8802
4 N	121 E	5110
3 N	152 O	5350
17 S	174 O	8285
18 S	149 O	4462
23 S	177 O	9185
26 S	74 O	7635
31 S	179 O	9425
36 S	156 O	5420
37 S	127 E	5600
47 S	173 O	5490

## II. LONGUEUR COMPARÉE DES COURS D'EAU

ayant au moins **2500** kilomètres de cours  
et superficie des grands lacs

### 1° COURS D'EAU

(Longueur en milliers de kilomètres)

Nil (Afr.) depuis la source de la Kangara du Victoria- Nyanza . . . . .	6,4	St-Laurent (Am.) depuis l'est. occ. du lac Supérieur.	3
Amazone (Amérique) . . .	5,5	Irtych (Asie) . . . . .	3
Iéniséï (Asie) . . . . .	5,5	Madeira (Amérique) . . .	3
Yang-tsé (Asie) . . . . .	5,2	Arkansas (Amérique) . . .	3
Mississipi (Amérique) . . .	5,0	Volga (Europe) . . . . .	3
Missouri (Amérique) [1].	4,9	Yucon (Amérique) . . . . .	3
Congo (Afrique) . . . . .	4,7	Gange (Asie) . . . . .	3
Hoang-ho (Asie) . . . . .	4,7	Purus (Amérique) . . . . .	3
Léna (Asie) . . . . .	4,4	Danube (Europe) . . . . .	3
Niger (Afrique) . . . . .	4,2	Zambèze (Afrique) . . . . .	3
Ob (Asie) . . . . .	4,1	Tocantins (Amérique) . . .	3
Amour (Asie) . . . . .	4,0	Nelson (Amérique) . . . . .	3
Mackensie (Amérique) . . .	4,0	Rio Gr. del Norte (Am.) . .	3
		Orénoque (Amérique) . . .	3

### 2° LACS

(Superficie en milliers de kilomètres carrés)

Victoria-Nyanza (Afr.) . . .	83,3	Tanganyika (Afrique) . . .	3
Lac Supérieur (Amérique) . .	83,0	Lac Baïkal (Asie) . . . . .	3
Lac d'Aral (Asie) . . . . .	67,8	Lac Nyassa (Afrique) . . .	2
Lac Huron (Amérique) . . .	60,3	G <sup>d</sup> lac des Esclaves (Am.) . .	2
Lac Michigan (Amérique) . .	52,0	Lac Érié (Amérique) . . .	2
G <sup>d</sup> lac de l'Ours (Am.) . . .	36,0	Lac Tchad (Afrique) . . .	1

[1] De la source du Missouri à l'embouchure du Mississipi la distance est d'environ 7200 kilomètres.

### III. SUPERFICIE ET POPULATION

probable des parties du monde avec la superficie probable des océans

GRANDES DIVISIONS DE LA TERRE	SUPERFICIE en millions de kil. carrés	RAPPORT à la sup. tot. de la Terre	POPULATION ET DENSITÉ		
			ÉVALUATION approximative de la population vers 1910 en millions d'hab.	DENSITÉ par kil. carré	RAPPORT de la population chaque partie du monde à la popul. totale de la Terre
Océan Glacial du nord (sans les terres polaires connues) . . . . .	12,0 ?	2,3			
Océan Glacial du sud (avec les terres polaires) . . . . .	24,2 ?	4,7			
Océan Atlantique . . . . .	100,0 ?	19,5			
Océan Indien . . . . .	68,0 ?	13,3			
Grand Océan ou Oc. Pacifique.	170,0 ?	33,2			
<b>Les cinq océans . . . . .</b>	<b>374,2</b>	<b>73,4</b>			
Europe (avec eaux intér. et terres pol.)	10,1	2,0	450	44,6	26,6
Afrique (avec eaux intérieures) . . . . .	29,6	5,8	139	4,7	8,2
Asie (avec eaux intér. et terres pol.) . . . . .	42,1	8,2	879	20,9	52,0
Océanie . . . . .	11,0	2,1	53	4,8	3,1
Amérique { du nord (avec eaux inté- rieures et terres polaires) du sud (avec eaux inté- rieures) . . . . .	26,0	5,1	121	4,6	7,2
	18,8	3,7	47	2,5	2,8
<b>Les cinq parties du monde.</b>	<b>437,6</b>	<b>26,9</b>	<b>1689</b>	<b>12,3</b>	<b>100,0</b>
<b>Total et rapport (envir.) . . . . .</b>	<b>544,8</b>	<b>100,0</b>			

## IV. TABLEAU DE COMPARAISON

Superficie de la Terre en millions de kilomètres carrés et population en millions d'habitants, d'après divers géographes

PARTIES du monde	LEVASSEUR <i>Ann. du Bureau des Longitudes. 1911</i>		SUPAN <i>Peterman's Mittei- lungen. 1899-1904</i>		FR. VON JURASCHEK <i>Otto Hubner's Geo. St. Tabellen. 1909</i>		SUNDBÄRG <i>Aperçus statistiques internat. 1900-1905</i>	
	Super- ficie	Popu- lation	Superficie	Popu- lation	Superficie	Popu- lation	Superficie	Popu- lation
Europe.....	10,1	450	*9,7 <sup>(1)</sup>	380,8	*9,9	**430	*9,9	411,6
Afrique.....	29,6	139	29,8 <sup>(2)</sup>	140,7	30,1	130	29,9	148,8
Asie.....	42,1	879	44,2 <sup>(3)</sup>	813,6	44,3	829	44,1	907,3
Océanie.....	11,0	53	"	"	"	"	"	"
Australie et îles de la Mer du sud.....	"	"	8,9 <sup>(3)</sup>	6,4	9,0 <sup>(4)</sup>	7	8,9 <sup>(5)</sup>	6,5
Amérique } du nord.	26,0	121	20,8 <sup>(2)</sup>	105,7	39,0	165	22,3	112,5
} du sud..	18,8	47	17,7 <sup>(2)</sup>	38,5			17,7	42,9
Terres polaires.....	"	"	4,3?	0,01	12,7	?	3,2	?
Total.....	137,6	1689	135,4	1485,71	145,0	1561	136,0	1629,6

\* L'Islande n'est pas comprise dans l'Europe, elle est classée dans les terres polaires; M. de Jurasczek classe les Canaries, Madère, etc., en Europe.

\*\* Pour la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, M. de Jurasczek a donné 397,9 millions d'habitants (*Flächen-Inhalt und Bevölkerung Europa 1903*. D. 20).

(1) Europe. (2) Australie et Océanie; (3) Australie.

## V. ÉTATS AYANT UNE SUPERFICIE

de plus d'un million de kilomètres carrés

(Superficie exprimée en milliers de kilomètres carrés)

Empire britannique.	32544	Belgique et Congo..	2412
Empire russe.....	22392	Danemark et Groenland..	2345
Empire chinois.....	11138	Portugal.....	2171
France.....	10830	Pays-Bas.....	2079
Etats-Unis.....	9691	Mexique.....	1987
Brésil.....	8525	Pérou.....	1770
Empire ottoman....	6386	Perse.....	1645
Empire allemand...	3199	Bolivie.....	1470
République Argentine...	2886	Colombie.....	1182

## VI. ÉTATS AYANT UNE POPULATION

de plus de 2 millions d'habitants vers l'an 1911

(Évaluations approximatives en millions d'habitants)

Empire chinois.....	426	République Argentine....	7
Empire britannique.	410	Maroc.....	7
Empire russe.....	162	Roumanie.....	7
États-Unis.....	100	Siam.....	7
France.....	86	Snède.....	6
Empire allemand...	80	Afghanistan.....	5
Japon et Corée.....	64	Pérou.....	5
Autriche-Hongrie...	53	Bulgarie.....	4
Pays-Bas.....	47	Chili.....	4
Empire ottoman....	38	Colombie.....	4
Italie.....	36	Suisse.....	4
Belgique et Congo..	28	Danemark.....	3
Brésil.....	21	Grèce.....	3
Espagne.....	20	Népal.....	3
Mexique.....	15	Venezuela.....	3
Portugal.....	13	Norvège.....	2,5
Perse.....	10	Bolivie.....	2
Ethiopie (Abyssinie).	8		

## VII. VILLES

ayant plus de 400 000 habitants

*(D'après les derniers recensements ou évaluations)*

VILLES	POPULATION en milliers d'habitants	VILLES	POPULATION en milliers d'habitants
Londres (Registration .. (1910) (Greater .....	4873 7537	Boston (1909) .....	623
New-York (1909) .....	4451	Tchoung-king .....	620
Paris (1906) .....	2763	Sydney (1907) .....	577
Chicago (1909) .....	2224	Baltimore (1909) .....	576
Tokio (1908) .....	2186	Naples (1906) .....	572
Berlin (1907) .....	2111	Madrid .....	570
Vienne (1909) .....	2064	Munich (1908) .....	570
Philadelphie (1909) .....	1516	Amsterdam (1907) .....	566
St-Pétersbourg (1906) .....	1463	Pittsburg (1909) .....	558
Moscou (1907) .....	1360	Birmingham (1907) .....	553
Osaka (1908) .....	1227	Milan (1906) .....	552
Buenos-Ayres (1908) .....	1189	Barcelone (1907) .....	544
Pékin .....	1000?	Melbourne (1907) .....	538
Constantinople .....	943	Dresde (1907) .....	537
Budapest (1908) .....	913	Leipzig (1907) .....	519
Canton .....	900	Marseille (1906) .....	517
Glasgow (1909) .....	872	Madras (1901) .....	509
Hang-kéou .....	870	Cleveland (1909) .....	507
Rio de Janeiro (1908) .....	869	Bangkok .....	500
Calcutta (1901) .....	848	Odessa (1904) .....	500
Hambourg (1907) .....	845	Sou-tchéou .....	500
Bombay (1901) .....	776	Rome (1906) .....	490
Varsovie (1904) .....	771	Breslau (1907) .....	486
Tien-tsin .....	750	Lyon (1906) .....	472
Liverpool (1907) .....	746	Leeds (1907) .....	470
Saint-Louis (1909) .....	686	Sheffield (1907) .....	456
Le Caire (1908) .....	657	Cologne (1907) .....	451
Chang-haï .....	651	Hyderabad (1901) .....	448
Manchester (1907) .....	643	Kioto (1908) .....	442
Bruxelles (1907) .....	630	Copenhague (1907) .....	439
Fou-tchéou .....	624	Rotterdam (1907) .....	403

## VIII. POSITIONS GÉOGRAPHIQUES ET POPULATION

de différents lieux

## DANS LES CINQ PARTIES DU MONDE

(LA FRANCE ET SES POSSESSIONS EXCEPTÉES)

*La population est exprimée en milliers d'habitants*

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE		POPULATION
		en		
		degrés	temps	
			h m s	
Aarau, Argovie (Suisse).....	47° 24' N	5° 43' E	0 23	7
Aarhus (Danemark).....	56 9 26 N	7 52 36 E	0 31 30	55
Aberdeen (Écosse).....	57 8 58 N	4 25 51 O	0 17 43	182
Adélaïde (Australie mérid.)..	34 51 6 S	136 10 35 E	9 4 42	178
Adélie (terre).....	66 34 35 S	137 50 0 E	9 11 20	"
Aden (Arabie).....	12 46 40 N	42 38 53 E	2 50 35	40
Adis-Ababa (Abyssinie)....	9 0 N	36 25 E	2 26	50
Agra, prov. N-O (Inde).....	27 10 29 N	75 42 18 E	5 2 49	188
Agram ou Zagreb (Hongrie)	45 48 54 N	13 38 46 E	0 54 35	77
Aguascalientes (Mexique)..	21 53 7 N	104 38 28 O	6 58 34	35
Ahmedabad, Bombay (Inde).	23 1 25 N	70 14 35 E	4 40 58	186
Aix-la-Chapelle (Prusse)..	50 46 34 N	3 44 17 E	0 14 57	144
Ajmer (Inde).....	26 27 48 N	72 19 41 E	4 49 19	74
Akron, Ohio (E-U).....	41 7 N	83 57 0	5 36	55
Albany, New-York (E-U)....	42 39 50 N	76 5 14 O	5 4 21	101
Alcamo, Trapani (Sicile)...	37 58 N	10 37 E	0 42	50
Alep (Syrie).....	36 11 25 N	34 45 0 E	2 19 0	140
Alexandrie (Égypte).....	31 11 43 N	27 31 25 E	1 50 6	337
Alexandrie (Italie).....	44 54 N	6 17 E	0 25	74
Alicante (Espagne).....	38 20 47 N	2 48 48 O	0 11 15	52
Aligarh, prov. N-O (Inde)..	27 50 N	75 40 E	5 3	70
Allahabad (Inde).....	25 25 54 N	79 32 14 E	5 18 9	172
Altdorf, Uri (Suisse).....	46 53 N	6 18 E	0 25	3
Altenbourg, (Saxe-Alt.)....	50 50 N	10 0 E	0 40	39

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en		POPULATION
		degrés	temps	
Altona, Holstein (Prusse)...	53° 32' 44" N	7° 36' 19" E	0 30 25	172
Alwar, Rajputana (Inde)...	27 34 N	74 14 E	4 57	57
Amoy, Fokien (Chine).....	24 26 46 N	115 43 48 E	7 42 55	114
Amritsar, Pendjab (Inde)...	31 37 15 N	72 32 16 E	4 50 9	162
Amsterdam (Pays-Bas)....	52 22 30 N	2 32 54 E	0 10 12	566
Ancône (Italie).....	43 37 15 N	11 11 5 E	0 44 44	62
Andrinople (Turquie).....	41 40 39 N	24 13 30 E	1 36 54	81
Annapolis, Maryland (E-U)...	38 58 53 N	78 49 22 O	5 15 17	9
Anvers (Belgique).....	51 13 52 N	2 2 36 E	0 8 10	311
Appenzell (Suisse).....	47 19 N	7 4 E	0 28	4
Aracaju, Sergipe (Mexique)...	11 55 S	39 30 O	2 38	21
Arad (Hongrie).....	46 11 N	18 57 E	1 16	66
Arezzo (Italie).....	43 27 N	9 33 E	0 38	44
Arkhangel (Russie).....	64 32 8 N	38 10 53 E	2 32 43	21
Arnheim (Pays-Bas).....	51 58 46 N	3 34 29 E	0 14 18	63
Arolsein (Waldēck).....	51 24 N	6 42 E	0 27	3
Assomption (Paraguay)...	25 16 49 S	60 0 20 O	4 0 1	60
Astrakhan (Russie).....	46 21 3 N	45 41 58 E	3 2 48	147
Athènes (Grèce).....	37 58 8 N	21 23 29 E	1 25 34	167
Atlanta, Géorgie (E-U).....	33 44 59 N	86 43 33 O	5 46 54	112
Auckland (Nouvelle-Zélande)...	36 50 5 S	172 27 30 E	11 29 50	43
Augsbourg (Bavière).....	48 21 42 N	8 33 54 E	0 34 16	98
Augusta, Maine (E-U).....	44 20 N	72 16 O	4 49	11
Austin, Texas (E-U).....	30 20 N	99 49 O	6 39	21
Bagdad (Turquie d'Asie)...	33 19 50 N	42 2 15 E	2 48 9	141
Bakou, Caucase (Russie)....	40 21 59 N	47 30 12 E	3 10 1	121
Bâle (Suisse).....	47 33 25 N	5 15 23 E	0 21 1	121
Baltimore, Maryland (E-U)...	39 17 48 N	78 57 13 O	5 15 49	571
Bandjermasin (Bornéo)....	3 18 55 S	112 14 46 E	7 28 59	1
Bangalore, Mysore (Inde)...	12 59 26 N	75 16 32 E	5 1 6	151
Bangkok (Siam).....	13 44 32 N	98 9 15 E	6 32 37	50
Barcelone (Espagne).....	41 21 44 N	0 10 18 O	0 0 41	54
Bareilly, Bengale (Inde)....	28 20 9 N	77 5 17 E	5 8 21	13
Bari (Italie).....	41 8 19 N	14 30 38 E	0 58 2	8
Barmen (Prusse).....	51 17 N	4 53 E	0 20	15
Baroda, Bombay (Inde)....	22 17 58 N	70 52 22 E	4 43 29	10
Barow [pointe] (Alaska)....	71 27 O N	158 35 14 O	10 34 21	1



NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en		POPULATION
		degrés	temps h m s	
Barrow-in-Furness (Angleterre)	54° 7' N	5° 33' 0"	0 22	61
Basse-Terre (St-Christophe)	17 18 12 N	65 3 28 0	4 20 14	10
Batavia (Java).....	6 7 40 S	104 28 11 E	6 57 53	139
Baton-Rouge, Louisiane (E-U)	30 32 N	93 27 0	6 14	23
Belem, Para (Brésil).....	1 26 59 S	50 50 15 0	3 23 21	190
Belfast (Irlande).....	54 40 35 N	8 4 34 0	0 32 18	370
Belgrade (Serbie).....	44 47 57 N	18 9 14 E	1 12 37	81
Belize (Honduras brit.).....	17 29 20 N	90 32 33 0	6 2 10	10
Bellary, Madras (Inde)....	15 8 49 N	74 34 25 E	4 58 18	58
Bellinzona, Tessin (Suisse)	46 11 20 N	6 40 55 E	0 26 44	3
Bello-Horizonte, Minas Ge- raës (Brésil).....	19 50 S	46 3 0	3 4	13
Benarès, Bengale (Inde)....	25 18 25 N	80 40 27 E	5 22 42	209
Bergame (Italie).....	45 41 55 N	7 20 53 E	0 29 23	48
Bergen (Norvège).....	60 23 54 N	2 57 57 E	0 11 52	82
Berlin (Prusse).....	52 30 17 N	11 3 28 E	0 44 14	2111
Berne (Suisse).....	46 57 9 N	5 6 11 E	0 20 25	75
Beuthen, Silésie (Prusse)...	50 21 N	16 35 E	1 6	60
Beyrouth (Syrie).....	33 54 27 N	33 8 50 E	2 12 35	119
Bhagalpur, Bengale (Inde)...	25 13 N	84 39 E	5 39	76
Bhopal, Rajputana (Inde)...	23 14 N	75 0 E	5 0	77
Bielefeld (Prusse).....	52 1 N	6 11 E	0 25	72
Bikaner, Rajputana (Inde)...	28 1 19 N	70 58 48 E	4 43 55	53
Bilbao (Espagne).....	43 22 36 N	5 24 19 0	0 21 37	91
Birkenhead (Angleterre)...	53 24 4 N	5 20 51 0	0 21 23	119
Birmingham (Angleterre)...	52 28 N	4 14 0	0 17	553
Bismarck, Dakota N. (E-U)...	46 48 N	103 7 14 0	6 52 29	3
Blackburn (Angleterre)....	53 45 N	4 49 0	0 19	134
Blœmfontein (Orange)....	29 6 S	23 42 E	1 35	34
Bochum (Prusse).....	51 29 N	4 53 E	0 20	118
Bogota (Colombie).....	4 35 55 N	76 34 8 0	5 6 16	100
Boisé City, Idaho (E-U)...	43 37 N	118 35 0	7 54	20
Bologne (Italie).....	44 29 47 N	9 0 59 E	0 36 4	159
Bolton (Angleterre).....	54 36 N	4 59 0	0 20	183
Bombay (Inde).....	18 53 46 N	70 28 43 E	4 41 55	776
Bonn (Prusse).....	50 43 44 N	4 45 34 E	0 19 2	82
Bootle (Angleterre).....	53 27 N	5 19 0	0 21	67

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en		POPULATION
		degrés	temps h m s	
Bosna-Seraï ou Saraïevo (Bosnie)	43° 51' 33" N	16° 5' 30"	1 4 22	41
Boston, Massachusetts (E-U)	42 21 28 N	73 23 54 O	4 53 36	623
Boukhara (Turkestan) . . . . .	39 46 37 N	62 5 42 E	4 8 23	70
Bournemouth (Angleterre)	50 43 N	4 13 0	0 17	69
Bowen [port] (Amér. nord)	73 13 39 N	91 15 90	6 5 1	1
Bradfort (Angleterre) . . . . .	53 48 N	4 5 0	0 16	290
Braïla (Roumanie) . . . . .	45 16 36 N	25 37 49 E	1 42 31	56
Brandebourg (Prusse) . . . . .	52 26 N	10 12 E	0 41	57
Brême (Allemagne) . . . . .	53 4 48 N	6 28 6 E	0 25 52	215
Brescia (Italie) . . . . .	45 32 19 N	7 53 8 E	0 31 32	74
Breslau, Silésie (Prusse) . . . . .	51 6 56 N	14 41 57 E	0 58 48	486
Bridgeport, Connecticut (E-U)	41 14 N	75 46 0	5 3	91
Bridgetown (Barbade) . . . . .	13 5 42 N	61 57 33 O	4 7 50	30
Brighton (Angleterre) . . . . .	50 49 N	2 28 0	0 10	129
Brisbane (Queensland) . . . . .	27 28 3 S	150 41 16 E	10 2 45	136
Bristol (Angleterre) . . . . .	51 27 24 N	4 56 90	0 19 45	368
Bromberg (Prusse) . . . . .	53 7 N	15 40 E	1 3	54
Bruges (Belgique) . . . . .	51 12 32 N	0 53 24 E	0 3 34	54
Brunei (Bornéo) . . . . .	5 2 N	113 32 E	7 34	10
Brünn, Moravie (Autriche) . . . . .	49 11 39 N	14 16 30 E	0 57 6	121
Brunswick (Allemagne) . . . . .	52 16 6 N	8 11 16 E	0 32 45	136
Bruxelles (Belgique) . . . . .	50 50 37 N	2 3 17 E	0 8 9	630
Bucarest (Roumanie) . . . . .	44 25 38 N	23 46 3 E	1 35 4	298
Bückebourg (Schanmb.-Lippe)	52 16 N	6 42 E	0 27	6
Budapest (Hongrie) . . . . .	47 29 12 N	16 43 1 E	1 6 52	913
Buénos-Ayres (Rép. Argent.)	34 36 30 S	60 42 29 O	4 2 50	1189
Buffalo, New-York (E-U) . . . . .	42 52 N	81 14 0	5 25	397
Burnley (Angleterre) . . . . .	53 48 N	4 35 0	0 18	104
Burton-on-Trent (Anglet.)	52 48 N	3 59 0	0 16	53
Bury (Angleterre) . . . . .	53 35 N	4 38 0	0 19	59
Byelostok, Grodno (Russie)	53 7 N	20 48 E	1 23	92
Cadix (Espagne) . . . . .	36 37 41 N	8 32 35 O	0 34 10	69
Cagliari (Sardaigne) . . . . .	39 13 14 N	6 46 48 E	0 27 7	56
Calcutta, Bengale (Inde) . . . . .	22 33 25 N	85 59 56 E	5 44 0	848
Calicut, Madras (Inde) . . . . .	11 14 55 N	73 26 5 E	4 53 44	77
Caltanissetta (Sicile) . . . . .	37 27 N	11 42	0 47	43
Cambridge, Massachus. (E-U)	42 22 48 N	73 27 58 O	4 53 52	102

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en		POPULATION
		degrés	temps	
Camden, New-Jersey (E-U) .	39 53 N	77 26 0	5 10	89
Campêche (Mexique) . . . . .	19 50 45 N	92 54 50	6 11 36	17
Candie (Crète) . . . . .	35 21 0 N	22 47 45 E	1 31 11	23
Canton (Chine) . . . . .	23 8 9 N	110 56 30 E	7 23 46	900
Cap Est d'Asie . . . . .	66 3 10 N	187 55 46 E	12 31 43	n
Cap Farewell (Groenland) . .	59 49 0 N	46 21 56 0	3 5 28	n
Cap Nord (Norvège) . . . . .	71 10 0 N	23 30 0 E	1 34 0	n
Cap Horn (Amérique mérid.) .	55 58 28 S	69 37 35 0	4 38 30	n
Cap Icy (Alaska) . . . . .	70 20 0 N	164 0 14 0	10 56 1	n
Cap Town (Le Cap) . . . . .	33 56 3 S	16 8 26 E	1 4 34	78
Caracas (Vénézuéla) . . . . .	10 30 21 N	69 16 40	4 37 4	72
Cardiff (Galles) . . . . .	51 29 0 N	3 30 15 0	0 22 1	188
Carlsruhe (Bade) . . . . .	49 0 30 N	6 3 54 E	0 24 15	111
Carrson, Nevada (E-U) . . . . .	39 9 47 N	122 6 30	8 8 24	2
Cartagène (Espagne) . . . . .	37 35 50 N	3 19 18 0	0 13 17	100
Cassel (Prusse) . . . . .	51 18 58 N	7 3 39 E	0 28 15	120
Castries (Sainte-Lucie) . . . . .	14 0 43 N	63 20 15 0	1 13 21	8
Catane (Italie) . . . . .	37 28 N	12 43 E	0 51	161
Cawnpore (Inde) . . . . .	26 28 17 N	78 0 59 E	5 12 4	197
Cettigné (Monténégro) . . . . .	42 45 N	16 40 E	1 7	4
Chang-hai (Chine) . . . . .	31 14 42 N	119 8 42 E	7 56 35	651
Charleston, Caroline S. (E-U) .	32 46 34 N	82 16 15 0	5 29 5	56
Charleston, Virginie O. (E-U) .	38 21 N	83 52 0	5 35	14
Charlestown (Nevis) . . . . .	17 7 52 N	64 57 43 0	1 19 51	1
Charlottenbourg (Prusse) . . .	52 32 N	10 57 E	0 44	259
Chemnitz (Saxe) . . . . .	50 50 N	10 35 E	0 42	272
Cheyenne, Wyoming (E-U) . . .	41 9 N	107 8 0	7 9	14
Chicago, Illinois (E-U) . . . . .	41 50 1 N	89 57 36 0	5 59 50	2224
Chihuahua (Mexique) . . . . .	28 31 12 N	108 24 52 0	7 13 39	30
Chilpancingo, Guerrero (Mexique)	17 22 N	103 45 0	6 55	7
Christchurch (N <sup>o</sup> -Zélande) . . .	43 30 S	170 10 E	11 21	50
Christiania (Norvège) . . . . .	59 54 44 N	8 23 8 E	0 33 32	232
Cienfuegos (Cuba) . . . . .	22 1 7 N	82 49 30 0	5 31 18	30
Cincinnati, Ohio (E-U) . . . . .	39 8 20 N	86 45 35 0	5 47 2	351
Cleveland, Ohio (E-U) . . . . .	41 30 6 N	84 2 23 0	5 36 9	507
Coblence (Prusse) . . . . .	50 21 39 N	5 15 44 E	0 21 3	54
Cobourg (Saxe-Cobourg) . . . .	50 16 0 N	8 39 38 E	0 34 39	22

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en		POPULATION
		degrés	temps	
Coimbatore, Madras (Inde)...	10° 58' " N	74° 37' " E	4 58	53
Coire, Grisons (Suisse).....	46 50 54 N	7 11 17 E	0 28 45	13
Colima (Mexique) .....	19 12 " N	105 53 " 0	7 4	21
Colmar (Alsace).....	48 4 41 N	5 1 20 E	0 20 5	42
Cologne (Prusse).....	50 56 33 N	4 37 32 E	0 18 30	451
Colombo (Ceylan).....	6 55 55 N	77 30 20 E	5 10 1	155
Columbia, Caroline S. (E-U)...	34 2 " N	83 17 " 0	5 33	25
Columbus, Ohio (E-U).....	39 56 " N	85 16 " E	5 41	155
Côme (Italie).....	45 48 26 N	6 44 36 E	0 26 58	39
Conception (Chili) .....	36 49 49 S	75 23 35 0	5 1 34	61
Concord, New-Hampshire (E-U)	43 12 " N	73 57 " 0	4 56	21
Constantinople (Turquie)...	41 0 30 N	26 38 44 E	1 46 35	943
Copenhague (Danemark)...	55 40 42 N	10 14 52 E	0 40 59	439
Cordoba (Rép. Argentine)...	31 25 15 S	66 32 17 0	4 26 9	53
Cordoue (Espagne).....	37 52 15 N	7 10 0 0	0 28 40	60
Corfou (Grèce).....	39 37 12 N	17 35 45 E	1 10 23	27
Cork (Irlande).....	51 53 53 N	10 47 32 0	0 43 10	76
Coventry (Angleterre).....	52 26 " N	3 50 " 0	0 15	78
Cracovie (Autriche).....	50 3 52 N	17 37 21 E	1 10 29	108
Crefeld (Prusse).....	51 19 53 N	4 13 42 E	0 16 55	110
Crémone (Italie).....	45 8 1 N	7 41 19 E	0 30 45	38
Cronstadt, St-Petersb. (Russie)	59 59 44 N	27 25 53 E	1 49 43	60
Croydon (Angleterre).....	51 22 " N	2 26 " 0	0 10	154
Cuddalore, Madras (Inde)...	11 43 16 N	77 26 21 E	5 9 45	52
Cuernavaca, Morelos (Mexique)	18 50 " N	101 20 " 0	6 45	10
Culiacan, Sinaloa (Mexique)...	24 53 " N	109 14 " 0	7 17	10
Curityba, Parana (Brésil)...	25 25 10 S	51 37 9 0	3 28 29	50
Cuttack, Madras (Inde).....	20 27 33 N	83 31 5 E	5 34 4	51
Cuyaba, Matto Grosso (Brésil)	15 35 " S	58 20 " 0	3 53	32
Czenstochowa (Pologne)...	50 49 " N	16 43 " E	1 7	50
Czernowitz (Autriche).....	48 17 57 N	23 35 34 E	1 34 22	72
Dacca, Bengale (Inde).....	23 43 13 N	88 3 42 E	5 52 15	90
Dallas, Texas (E-U).....	32 46 " N	98 51 " 0	6 35	50
Damas (Turquie d'Asie).....	33 30 31 N	33 57 59 E	2 15 52	140
Danzig (Prusse).....	54 21 18 N	16 19 32 0	1 5 18	160
Darbhanga, Bengale (Inde)...	26 10 2 N	83 33 54 E	5 34 16	60
Darmstadt (Hesse).....	49 52 20 N	6 19 23 E	0 25 17	8

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE				POPULATION	
		en					
		degrés		temp			
				h	m	s	
Dayton, Ohio (E-U) . . . . .	39° 41' " N	86° 54' "	0	5	48		109
Debreczen (Hongrie) . . . . .	47 33 N	19 18	E	1	17		89
Delhi, Bengale (Inde) . . . . .	28 39 2 N	74 53 44	E	4	59	35	209
Deltmold (Lippe) . . . . .	51 55 N	6 32	E	0	26		13
Denver, Colorado (E-U) . . . . .	39 48 N	107 25	0	7	10		157
Derby (Angleterre) . . . . .	52 55 32 N	3 48 43	0	0	15	15	126
Des Moines, Iowa (E-U) . . . . .	41 34 N	95 59	0	6	24		86
Dessau (Anhalt) . . . . .	51 50 6 N	9 56 44	E	0	39	47	55
Detroit, Michigan (E-U) . . . . .	42 21 N	85 23 17	0	5	41	33	385
Devonport (Angleterre) . . . . .	50 22 0 N	6 30 35	0	0	26	2	80
Dortmund (Prusse) . . . . .	51 31 25 N	5 7 50	E	0	20	31	176
Dover, Delaware (E-U) . . . . .	39 9 13 N	77 51 38	0	5	11	26	3
Dresde (Saxe) . . . . .	51 2 17 N	11 24 28	E	0	45	38	537
Dublin (Irlande) . . . . .	53 23 13 N	8 40 32	0	0	34	42	391
Dudley (Angleterre) . . . . .	52 31 N	4 25	0	0	18		51
Duisbourg (Prusse Rhénane) . . . . .	51 26 10 N	4 25 39	E	0	17	43	192
Duluth, Minnesota (E-U) . . . . .	46 42 N	94 32	0	6	18		75
Dundee (Écosse) . . . . .	56 27 56 N	5 19	0 0	0	21	16	169
Durango (Mexique) . . . . .	24 25 N	106 32	0	7	6		31
Durban (Natal) . . . . .	29 52 23 S	28 43 22	E	1	54	53	68
Düsseldorf (Prusse) . . . . .	51 12 25 N	4 26	0 E	0	17	44	265
Edimbourg (Écosse) . . . . .	55 57 23 N	5 31 30	0	0	22	4	355
Eisenach (Saxe-Weimar) . . . . .	50 58 55 N	8 0	0 E	0	32	0	35
Elberfeld (Prusse Rhénane) . . . . .	51 15 24 N	4 49 39	E	0	19	19	167
Elbing (Prusse) . . . . .	54 9 44 N	17 3 44	E	1	8	15	56
Elizabeth, New-Jersey (E-U) . . . . .	40 39 N	76 37	0	5	6		67
Erfurt (Saxe) . . . . .	50 58 49 N	8 42 15	E	0	34	49	99
Érie, Pensylvanie (E-U) . . . . .	42 6 N	82 30	0	5	30		64
Essen (Prusse) . . . . .	51 28 N	4 41	E	0	19		245
Evansville, Indiana (E-U) . . . . .	38 0 N	89 50	0	5	59		64
Fall River, Massachus. (E-U) . . . . .	41 41 N	73 30	0	4	54		106
Farakhabad, Bengale (Inde) . . . . .	27 23 N	77 15	E	5	9		67
Ferrare (Italie) . . . . .	44 50 35 N	9 16 41	E	0	37	7	90
Fez (Maroc) . . . . .	34 6 3 N	7 21 34	0	0	29	26	1402
Flensbourg (Prusse) . . . . .	54 47 5 N	7 6	6 E	0	28	24	54
Florence (Italie) . . . . .	43 45 14 N	8 55	6 E	0	35	40	236
Florjanopolis, Sta. Catharina (Brésil) . . . . .	27 37 S	50 54	0	3	24		32

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en		POPULATION
		degrés	temps	
Foggia (Italie).....	41° 27' " N	13° 11' " E	h m s 0 53	53
Forlì (Italie).....	44° 13' 21" N	9° 42' 22" E	0 38 49	44
Fortaleza, Ceara (Brésil)...	3° 49' S	40° 44' 0" O	2 43	48
Fort-Wayne, Indiana (E-U)...	41° 6' N	86° 28' 0" O	5 46	51
Foukouoka (Japon).....	33° 36' 4" N	128° 3' 32" E	8 32 14	82
Fou-tchéou (Chine).....	29° 43' 28" N	105° 1' 44" E	7 0 7	624
Francfort-s.-Mein (Prusse)...	50° 6' 43" N	6° 21' 0" E	0 25 24	340
Francfort-s.-Oder (Prusse)...	52° 22' 8" N	12° 13' 0" E	0 48 52	64
Frankfort, Kentucky (E-U)...	38° 9' N	87° 12' 0" O	5 49	10
Frauenfeld, Thurgovie (Suisse)...	47° 33' 24" N	6° 33' 46" E	0 26 15	6
Fribourg (Bade).....	53° 49' 39" N	6° 57' 19" E	0 27 49	74
Fribourg (Suisse).....	46° 48' 9" N	4° 47' 52" E	0 19 11	20
Fukui (Japon).....	36° 3' N	134° 0' E	8 56	50
Funchal (Madère).....	32° 38' 4" N	19° 14' 8" O	1 16 56	21
Fürth (Bavière).....	49° 29' N	8° 39' E	0 35	61
Fysabad, Oudh (Inde).....	26° 46' 47" N	79° 49' 13" E	5 19 17	75
Galatz (Roumanie).....	45° 26' 3" N	25° 42' 10" E	1 42 49	63
Gand (Belgique).....	51° 3' 13" N	1° 23' 30" E	0 5 34	164
Gateshead (Angleterre)....	54° 58' N	3° 56' 0" O	0 16	126
Gaya, Bengale (Inde).....	24° 46' N	82° 27' E	5 30	71
Gelsenkirchen (Prusse)...	51° 31' N	4° 45' E	0 19	147
Gênes (Italie).....	44° 25' 38" N	6° 35' 49" E	0 26 23	248
Genève (Suisse).....	46° 11' 59" N	3° 48' 56" E	0 15 16	118
Georgetown ou Demerara (Guy)...	6° 49' 20" N	60° 31' 44" O	4 2 7	48
Géra (Reuss-Scheiz).....	50° 53' 22" N	9° 43' 46" E	0 38 55	47
Gibraltar (Espagne).....	36° 7' 20" N	7° 41' 42" O	0 30 47	24
Gladbach (Prusse).....	51° 0' N	4° 48' E	0 19	61
Glaris (Suisse).....	47° 2' N	6° 44' E	0 27	6
Glasgow (Écosse).....	55° 52' 43" N	6° 38' 0" O	0 26 32	872
Gleiwitz (Prusse).....	50° 17' N	16° 20' E	1 5	61
Gloucester (Angleterre)....	51° 52' 3" N	4° 34' 51" O	0 18 19	52
Goa, Bombay (Inde).....	15° 28' 6" N	71° 31' 57" E	4 46 8	24
Godhavn (Groenland).....	69° 14' 4" N	55° 44' 21" O	3 42 57	"
Gondar (Abyssinie).....	12° 36' 26" N	35° 9' 5" E	2 20 36	4
Gorakhpur, Bengale (Inde)...	26° 44' N	81° 3' E	5 24	61
Görlitz (Prusse).....	51° 9' 27" N	12° 39' 33" E	0 46 38	84
Göteborg (Suède).....	57° 42' 34" N	9° 37' 45" E	0 38 31	162

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en		POPULATION
		degrés	temps h m s	
Gotha (Saxe-Cobourg).....	50° 56' 38" N	8° 22' 23" E	0 33 29	37
Govan (Écosse).....	55 52 N	6 39 0	0 27	102
Goyaz (Brésil).....	16 22 S	46 19 0	3 5	13
Grand Rapids, Mich. (E-U).....	42 58 N	88 1 0	5 52	106
Gratz (Autriche).....	47 4 37 N	13 6 26 E	0 52 26	160
Greenock (Écosse).....	55 56 53 N	7 5 27 0	0 28 22	72
Greenwich (Angleterre).....	51 28 38 N	2 20 14 0	0 9 21	50
Greiz (Reuss-Greiz).....	50 39 N	9 53 E	0 40	23
Grenade (Espagne).....	37 13 N	6 1 0	0 24	77
Grimsby (Angleterre).....	53 34 N	2 24 0	0 10	71
Grodno (Russie).....	53 40 46 N	21 29 29 E	1 25 58	42
Groningue (Pays-Bas).....	53 13 12 N	4 14 0 0	0 16 56	74
Guadalajara, Jalisco (Mexique).....	20 40 46 N	105 40 42 E	7 2 43	101
Guanajuato (Mexique).....	21 0 58 N	103 55 36 0	6 54 22	41
Guatemala la Nueva (Guatemala).....	14 41 N	92 55 0	6 12	125
Guayaquil (Équateur).....	2 12 24 S	82 12 34 0	5 28 50	51
Guthrie, Oklahoma (E-U).....	35 54 N	99 45 0	6 39	12
Gwalior, Bengale (Inde).....	26 13 12 N	75 49 42 E	5 13 19	104
Haarlem (Pays-Bas).....	52 22 54 N	2 18 7 E	0 9 12	70
Hagen (Prusse).....	51 28 N	5 8 E	0 21	78
Hakodaté (Japon).....	41 46 57 N	138 24 42 E	9 13 39	88
Halifax (Angleterre).....	53 43 N	4 12 0	0 17	110
Halle-s-Saal (Prusse).....	51 29 38 N	9 37 30 E	0 38 30	178
Hambourg (Allemagne).....	53 33 7 N	7 38 14 E	0 30 33	845
Hamilton (Canada).....	43 16 N	82 17 0	5 29	53
Hang-kéou (Chine).....	30 34 58 N	111 56 39 E	7 27 47	870
Hang-tchéou (Chine).....	30 20 N	117 46 E	7 51	350
Hanley (Angleterre).....	51 32 21 N	3 14 8 0	0 12 56	67
Hanovre (Prusse).....	52 22 20 N	7 24 9	0 29 37	254
Harbourg (Prusse).....	53 27 51 N	7 38 48	0 30 35	56
Harrisbourg, Pensylvanie (E-U).....	40 15 N	74 34 0	4 58	59
Hartford, Connecticut (E-U).....	41 45 59 N	72 1 9 0	5 0 5	104
Hastings (Angleterre).....	50 52 N	1 44 0	0 7	67
Heidelberg (Bavière).....	49 24 35 N	6 21 53 E	0 25 27	50
Helena, Montana (E-U).....	46 36 N	114 24 0	7 38	17
Helsingfors (Finlande).....	60 9 43 N	22 37 3 E	1 30 28	125
Hermosillo, Sonora (Mexique).....	22 23 N	113 18 0	7 33	11

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE			POPULATION	
		en				
		degrés	temps			
			h	m	s	
Hiroshima (Japon).....	34° 20' " N	130° 5' " E	8	40		143
Hobart (Tasmanie).....	42° 53' 22 S	145° 0' 20 E	9	40	1	40
Hodmezö-Vasarhely (Hongrie)...	46° 24' " N	18° 0' " E	1	12		65
Hong-Kong (île).....	22° 16' 52 N	111° 49' 16 E	7	27	17	297
Honolulu (Hawaïi).....	21° 18' 6 N	160° 12' 24 O	10	40	50	39
Hornsey (Angleterre).....	51° 35' " N	2° 26' " O	0	10		90
Houston, Texas (E-U).....	29° 46' " N	97° 44' " O	6	31		64
Howrah, Bengale (Inde)...	22° 37' " N	86° 2' " E	5	44		158
Hubli, Bombay (Inde).....	15° 18' " N	72° 51' " E	4	51		60
Huddersfield (Angleterre)...	53° 39' " N	4° 7' " O	0	16		95
Hyderabad, Nizam (Inde)...	17° 21' 39 N	76° 8' 14 E	5	4	33	448
Iaroslav ou Yaroslav (Russie)...	57° 37' 24 N	37° 32' 3 E	2	30	8	72
Iekaterinodar, Caucase (Russie)...	45° 3' " N	36° 33' " E	2	26		71
Iekaterinoslav (Russie)....	48° 27' 30 N	32° 44' " O E	2	10	56	157
Ielissavetgrad, Kherson (Russie)...	48° 31' 14 N	29° 57' 10 E	1	59	49	69
Indianapolis, Indiana (E-U)...	36° 46' " N	88° 26' " O	5	54		242
Ipswich (Angleterre).....	52° 0' 33 N	1° 6' 18 O	0	4	25	73
Irkoutsk, Sibérie (Russie)...	52° 17' 16 N	101° 55' 57 E	6	47	44	76
Ispahan (Perse).....	32° 39' 34 N	49° 24' 22 E	3	17	37	84
Jackson, Mississipi (E-U)...	32° 17' " N	92° 29' " O	6	10		8
Jaipur, Rajputana (Inde)...	26° 55' 27 N	73° 29' " O E	4	53	56	160
Jalapa, Vera-Cruz (Mexique)...	19° 31' 33 N	99° 14' 46 O	6	36	59	20
Jassy (Roumanie).....	47° 10' 24 N	25° 15' 3 E	1	41	0	79
Jefferson, Missouri (E-U)...	38° 34' " N	94° 26' " O	6	18		1
Jerez de la Frontera (Espagne)...	36° 40' " N	8° 28' " O	0	34		5
Jersey (île).....	49° 12' 4 N	4° 24' 5 O	0	17	36	5
Jersey-City, New-Jersey (E-U)...	40° 44' " N	76° 26' " O	5	6		25
Jérusalem (Syrie).....	31° 46' 30 N	32° 52' 52 E	2	11	31	5
Jhansi, Bengale (Inde).....	25° 27' 28 N	76° 14' 19 E	5	4	57	5
Jitomir, Volhynie (Russie)...	50° 15' 22 N	26° 19' 31 E	1	45	18	8
Jodhpur, Rajputana (Inde)...	26° 17' 35 N	70° 40' 55 E	4	42	44	6
Johannesburg (Transvaal)...	26° 12' " S	25° 41' " E	1	43		15
Jubbulpore, Nagpour (Inde)...	23° 8' 28 N	77° 37' 9 E	5	10	29	9
Jullundur, Pendjab (Inde)...	31° 19' " N	73° 8' " E	4	53		6
Kaboul (Afganistan).....	34° 30' 12 N	66° 49' 43 E	4	27	19	8
Kagoshima (Japon).....	31° 35' 32 N	125° 53' 19 E	8	23	33	6
Kaiserslautern (Bavière)...	49° 26' 39 N	5° 26' 16 E	6	21	45	5



NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en		POPULATION
		degrés	temps	
			h m s	
Kalouga (Russie).....	54° 30' 31" N	33° 54' 54" E	2 15 40	52
Kamenets-Podolsky (Russie)	48 40 24 N	24 14 18 E	1 36 57	36
Kanazawa (Japon).....	35 29 N	137 22 E	9 9	111
Kansas City, Kansas (E-U)...	39 7 N	96 58 0	6 28	86
Kansas-City, Missouri (E-U)...	39 5 51 N	96 55 36 0	6 27 42	192
Karachi, Sind (Inde).....	24 49 49 N	64 38 0 E	4 18 32	117
Katmandu, Népal (Inde)...	27 35 N	83 0 E	5 32	50
Kazan (Russie).....	55 47 24 N	46 47 1 E	3 7 8	162
Keckskemet (Hongrie).....	46 54 N	17 24 E	1 10	65
Kerman (Perse).....	29 51 N	54 4 E	3 36	60
Kharkov (Russie).....	50 0 10 N	33 53 23 E	2 15 33	206
Kherson (Russie).....	46 37 48 N	30 16 49 E	2 1 7	65
Khiva (Turkestan).....	41 22 51 N	58 1 16 E	3 52 5	30
Khokand (Russie d'Asie)...	40 32 26 N	68 36 13 E	4 34 25	99
Kichinev, Bessarabie (Russie)	47 1 35 N	26 30 2 E	1 46 0	127
Kiel (Prusse).....	54 20 29 N	7 48 40 E	0 31 15	174
Kiev (Russie).....	50 27 12 N	28 9 55 E	1 52 40	321
Kingston (Jamaïque).....	17 57 41 N	79 7 54 0	5 16 32	47
Kingston-upon-Hull (Anglet.)...	53 45 0 N	2 35 15 0	0 10 21	267
Kingstown (Saint-Vincent)...	13 9 13 N	63 34 27 0	4 14 18	5
Kioto ou Miaco (Japon)...	34 53 N	133 10 E	8 53	442
Kobé (Japon).....	34 41 16 N	132 51 22 E	8 51 25	3-8
Koenigsberg (Prusse).....	54 42 50 N	18 9 31 E	1 12 38	232
Kolhapur, Bombay (Inde)...	16 43 N	71 53 E	4 48	54
Kolozsvar (Hongrie).....	46 44 N	21 13 E	1 25	58
Konigshütte (Prusse).....	50 18 N	16 37 E	1 6	66
Kostroma (Russie).....	57 45 48 N	38 35 35 E	2 34 22	41
Koumamoto (Japon).....	32 50 N	128 34 E	8 34	61
Koursk (Russie).....	51 43 43 N	33 52 25 E	2 15 30	76
Kovno (Russie).....	54 56 N	21 33 E	1 26	75
Krementchoug, Poltava (Russie)	49 3 49 N	31 4 15 E	2 4 17	63
Kuching (Sarawak).....	1 28 N	107 48 E	7 11	"
Kumbakonam, Madras (Inde)	10 56 N	77 3 E	5 8	60
Kure (Japon).....	34 9 N	130 16 E	8 41	101
La Canée (Crète).....	35 28 40 N	21 40 10 E	1 26 41	25
La Havane (Cuba).....	23 9 21 N	84 41 44 0	5 38 47	280

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en		POPULATION
		degrés	temps	
			h m s	
La Haye (Pays-Bas).....	52° 4' 40" N	1° 58' 16" E	0 7 53	255
Lahore, Pendjab (Inde).....	31 35 0 N	71 58 55 E	4 47 56	203
Lakno ou Lucknow (Inde).....	26 51 24 N	78 36 12 E	5 14 25	264
Lansing, Michigan (E-U)....	42 45 N	86 53 0	5 48	20
La Paz (Bolivie).....	16 29 57 N	70 29 25 O	4 41 58	67
La Paz, Baj. Calif. (Mexique).....	24 10 10 N	112 40 55 O	7 30 44	5
La Plata (Rép. Argentine)....	34 47 16 S	60 18 26 O	4 1 14	80
Lausanne, Vaud (Suisse)....	46 31 23 N	4 17 57 E	0 17 12	56
Lawrence, Massachus. (E-U)....	42 39 N	73 30 0	4 54	70
Le Caire (Égypte).....	30 2 4 N	28 55 12 E	1 55 41	657
Leeds (Angleterre).....	53 48 N	3 52 0	0 15	470
Leicester (Angleterre).....	52 39 N	3 28 0	0 14	236
Leipzig (Saxe).....	51 20 6 N	10 3 15 E	0 40 13	519
Leith (Écosse).....	55 59 0 N	5 35 15 O	0 22 21	80
Lemberg (Autriche).....	49 50 47 N	21 42 56 E	1 26 52	186
Léon (Mexique).....	21 7 24 N	104 0 55 O	6 56 4	63
Léon (Nicaragua).....	12 32 N	89 14 0	5 57	45
Le Pirée (Grèce).....	37 56 5 N	21 18 0 E	1 25 12	77
Leyde (Pays-Bas).....	52 9 20 N	2 8 48 O	0 8 35	58
Leyton (Angleterre).....	51 34 34 N	2 20 27 O	0 9 22	122
Lhassa (Tibet).....	29 39 12 N	88 42 44 E	5 54 51	20
Libau, Courlande (Russie)....	56 30 20 N	18 40 32 E	1 14 42	65
Liège (Belgique).....	50 37 56 N	3 12 42 E	0 12 51	174
Liegnitz (Silésie).....	51 12 37 N	13 49 40 E	0 55 19	60
Liestall, Bâle (Suisse).....	47 29 N	5 24 E	0 22	5
Lima (Pérou).....	12 3 6 S	79 22 53 O	5 17 32	14
Lincoln (Angleterre).....	53 14 3 N	2 52 13 O	0 11 29	54
Lincoln, Nebraska (E-U)....	40 50 N	99 2 0	6 36	48
Linden (Prusse).....	53 50 N	13 43 E	0 55	58
Linz (Autriche).....	48 18 19 N	11 57 3 E	0 47 48	67
Lisbonne (Portugal).....	38 42 18 N	11 28 39 O	0 45 55	356
Little-Rock, Arkansas (E-U)....	34 44 N	91 36 40 O	6 18 27	40
Liverpool (Angleterre).....	53 24 37 N	5 19 36 O	0 21 18	246
Livourne (Italie).....	43 32 36 N	7 57 30 E	0 31 50	193
Lodz (Pologne).....	51 46 N	17 13 E	1 9	329
Londres (Angleterre).....	51 30 49 N	2 25 57 O	0 9 44	4873
Lorca (Espagne).....	37 44 N	4 3 0	0 16	70

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en		POPULATION
		degrés	temps	
			h m s	
Los Angeles, Californie (E-U)...	34° 2' 44" N	120° 35' 30" O	8 2 23	116
Louisville, Kentucky (E-U)...	38 15 N	88 6 9 O	5 52 25	237
Lowell, Massachusetts (E-U)...	42 34 N	73 43 O	4 55	95
Lubeck (Allemagne).....	53 52 10 N	8 21 9 E	0 33 25	92
Lublin (Pologne).....	51 12 N	20 17 E	1 21	50
Lucerne (Suisse).....	47 3 22 N	5 58 42 E	6 23 55	35
Ludwigshafen-s-Rhin (Bavière)...	49 28 N	6 7 E	0 24	72
Luxembourg (Luxembourg).....	49 37 38 N	3 49 26 E	0 15 18	21
Lynn, Massachusetts (E-U)...	42 25 N	73 21 O	4 53	84
Macao, Quang-tung (Chine)...	22 11 25 N	111 13 O E	7 24 52	64
Maceio, Alagoas (Brésil)....	9 39 35 S	38 5 7 O	2 32 20	36
Madison, Wisconsin (E-U)...	43 4 37 N	91 44 44 O	6 6 59	25
Madras (Inde).....	13 4 8 N	77 54 36 E	5 11 38	509
Madrid (Espagne).....	40 24 30 N	6 1 30 O	0 24 6	570
Madura, Madras (Inde).....	9 55 1 N	75 46 55 E	5 3 8	106
Magdebourg (Prusse).....	52 8 4 N	9 18 30 E	0 37 14	246
Mahon, Minorque (Espagne)...	39 52 39 N	1 57 3 E	0 7 48	16
Makassar (Iles Célèbes)....	5 8 9 S	117 3 51 E	7 48 15	26
Malaga (Espagne).....	36 42 39 N	6 44 51 O	0 26 59	138
Malines (Belgique).....	51 1 46 N	2 8 32 E	0 8 34	59
Malmoë (Suède).....	55 37 O N	10 40 O E	0 42 40	81
Managua (Nicaragua).....	12 10 N	88 32 O	5 54	35
Manameh (île Bahrein)....	26 10 N	48 15 E	3 13	"
Manaos, Amazonas (Brésil)...	3 15 S	63 15 O	4 13	65
Manchester (Angleterre)...	53 29 O N	4 34 58 O	0 18 20	643
Manchester, New-Hampshire (E.-U.)..	42 57 N	73 49 O	4 55	69
Mandalay (Birmanie).....	21 59 30 N	93 45 27 E	6 15 2	184
Manille (Philippines).....	14 35 31 N	118 37 51 E	7 54 31	220
Mannheim (Bade).....	49 29 11 N	6 7 22 E	0 24 29	179
Maria-Thérèseople (Hongrie)...	46 8 N	17 22 E	1 9	91
Maroc (Maroc).....	31 37 20 N	9 56 24 O	0 39 46	50?
Marsala (Italie).....	37 54 19 N	10 1 44 E	0 40 7	62
Mascate (Omàn).....	23 37 26 N	56 15 51 E	3 45 3	25
Mayence (Hesse-Darmstadt)...	49 59 44 N	5 56 8 E	0 23 44	91
Meched (Perse).....	36 18 N	57 24 E	3 50	60
Medellin (Colombie).....	6 2 N	78 9 O	5 13	54
Medreji (Zes) (Asie), la plus O.	70 52 14 N	108 3 36 E	10 32 14	"

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en		POPULATION
		degrés	temps	
Mecrut, Bengale (Inde).....	29° 0' 46" N	75° 22' 17" E	5 h 1 m 29 s	118
Meiningen (Saxe-Meiningen)...	50° 35' 26" N	8° 4' 11" E	0 32 17	16
Melbourne (Victoria).....	37° 49' 53" S	142° 38' 17" E	9 30 33	538
Memphis, Tennessee (E-U)...	35° 9' N	92° 20' 0" E	6 9	136
Merida, Yucatan (Mexique)...	20° 58' 5" N	91° 57' 31" O	6 7 50	44
Merthyr-Tydfil (Galles)....	51° 45' N	5° 42' 0" E	0 23	76
Messine (Sicile).....	38° 11' 33" N	13° 14' 4" E	0 52 56	1612
Metz (Lorraine).....	49° 7' 14" N	3° 50' 23" E	0 15 21	60
Mexico, Distr. fédéral (Mexiq.)	19° 26' 1" N	101° 28' 7" O	6 45 52	345
Middlesborough (Anglet)...	54° 35' N	3° 34' 0" E	0 14	102
Milan (Italie).....	45° 27' 59" N	6° 51' 14" E	0 27 25	552
Milwaukee, Wisconsin (E-U)...	43° 2' N	90° 11' 0" E	6 1	332
Minneapolis, Minnesota (E-U)...	44° 58' 39" N	95° 34' 27" O	6 22 18	309
Minsk (Russie).....	53° 54' 13" N	25° 13' 17" E	1 40 53	100
Mirzapur, Pendjab (Inde)...	29° 59' N	68° 55' E	4 36	80
Mitau, Courlande (Russie)...	56° 39' 2" N	21° 23' 38" E	1 25 34	35
Modène (Italie).....	44° 38' 53" N	8° 35' 18" E	0 34 21	67
Mohilev-s-Dnieper (Russie)...	53° 54' 1" N	28° 0' 6" E	1 52 0	48
Monaco (Monaco).....	43° 43' 52" N	5° 5' 21" E	0 20 21	3
Monrovia (Liberia).....	6° 19' 5" N	13° 9' 9" O	0 52 37	6
Monterey, Nuevo-Leon (Mexique)	25° 34' N	102° 40' 0" E	6 51	62
Montevideo (Uruguay).....	34° 54' 31" S	58° 32' 29" O	3 54 10	306
Montgomery, Alabama (E-U)...	32° 21' N	88° 43' 0" E	5 55	41
Montpelier, Vermont (E-U)...	44° 15' N	74° 55' 0" E	5 0	4
Montréal (Canada).....	45° 31' 0" N	75° 53' 29" O	5 3 34	268
Moradabad, Bengale (Inde)...	28° 50' N	76° 14' E	5 5	71
Morelia, Michoacan (Mexique)	19° 42' 12" N	103° 27' 10" O	6 53 49	37
Moscou (Russie).....	55° 45' 20" N	35° 14' 2" E	2 20 56	1360
Mossoul (Turquie d'Asie)....	36° 19' N	40° 49' E	2 43	6
Moukden (Mandchourie)....	41° 54' N	121° 38' E	8 7	150
Moulmein, Tennasserim (Inde)	16° 29' 14" N	95° 17' 1" E	6 21 8	51
Mülheim-s-Rhin (Prusse)...	50° 57' N	4° 40' E	0 19	5
Mülheim-s-Ruhr (Prusse)...	51° 27' N	4° 33' E	0 18	9
Mulhouse (Alsace).....	47° 44' 51" N	5° 0' 10" E	0 20 1	9
Multan, Pendjab (Inde).....	30° 11' 57" N	69° 8' 1" E	4 36 32	8
Munich (Bavière).....	48° 8' 45" N	9° 16' 17" E	0 37 5	57
Munster (Prusse).....	51° 58' 10" N	5° 17' 31" E	0 21 10	8

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en		POPULATION
		degrés	temps	
			h m s	
Murcie (Espagne) . . . . .	37° 59' 14" N	3° 28' 50"	0 13 52	115
Muttra, Bengale (Inde) . . . .	27 28 N	75 21 E	5 1	60
Mysore, Madras (Inde) . . . . .	12 18 14 N	74 19 1 E	4 57 16	68
Nagasaki (Japon) . . . . .	32 44 35 N	127 31 55 E	8 30 8	176
Nagoya (Japon) . . . . .	35 7 N	134 36 E	8 58	378
Nagpur, Bengale (Inde) . . . .	21 8 49 N	76 44 54 E	5 7 0	128
Nagyvarad (Hongrie) . . . . .	47 3 N	19 33 E	1 18	57
Namangan, Turkestan (Russie)	40 59 35 N	69 19 58 E	4 37 20	64
Nankin (Chine) . . . . .	32 2 34 N	116 25 58 E	7 45 44	270
Naples, (Italie) . . . . .	40 51 46 N	11 55 11 E	0 47 41	572
Nashville, Tennessee (E-U) . .	36 9 58 N	89 7 14 0	5 56 29	106
Nassau (cap) (Nouvelle-Zemble)	76 33 0 N	60 37 15 E	4 2 29	"
Natal, Rio-Grande Norte (Brésil)	5 48 S	37 33 0	2 30	16
Navanagar, Katiawar (Inde) . .	22 25 N	67 48 E	4 31	54
Negapatam, Madras (Inde) . .	10 45 43 N	77 30 42 E	5 10 3	57
Neuchatel (Suisse) . . . . .	46 59 51 N	4 37 14 E	0 18 29	23
Neu-Strélitz (Mecklemb. Str.)	53 20 N	10 43 E	0 43	12
Newark, New-Jersey (E-U) . .	40 45 N	76 32 0	5 6	309
New-Bedford, Massachus. (E-U)	41 38 10 N	73 15 50 0	4 53 3	84
Newcastle (Angleterre) . . . .	52 27 N	5 27 0	0 22	273
Newcastle (Nouv.-Galles Sud)	32 55 43 S	149 27 13 E	9 57 49	63
New-Haven, Connecticut (E-U)	41 19 22 N	73 15 21 0	5 1 1	128
New-Orléans, Louisiane (E-U) . .	29 57 46 N	92 23 42 0	6 9 35	328
Newport, Mon. (Angleterre) . .	51 35 N	5 20 0	0 21	74
Newport, Rhode-Island (E-U) . .	41 29 36 N	73 39 54 0	4 54 40	26
New-York, New-York (E-U) . .	40 42 44 N	76 20 38 0	5 5 22	4451
Nichteroy, Rio-Janeiro (Brésil) .	22 54 S	45 30 0	3 2	31
Nicosia (Chypre) . . . . .	35 6 N	32 0 E	2 8	15
Niigata (Japon) . . . . .	37 55 14 N	136 42 47 E	9 6 51	62
Nijni-Novgorod (Russie) . .	56 19 44 N	41 40 6 E	2 46 40	92
Nikolaïev, Kherson (Russie) . .	46 58 21 N	29 38 12 E	1 58 33	99
Nimègue (Pays-Bas) . . . . .	51 50 54 N	3 31 38 E	0 14 6	55
Ning-Po (Chine) . . . . .	29 42 N	119 1 E	7 56	260
Niuchwang (Chine) . . . . .	40 40 N	119 55 E	8 0	74
Norfolk, Virginie (E-U) . . .	36 49 33 N	78 38 00	5 14 32	72
Northampton (Angleterre) . . . .	52 15 N	3 14 0	0 13	95
Norwich (Angleterre) . . . . .	52 38 N	3 7 0	0 12	119

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en		POPULATION
		degrés	temps	
			h m s	
Nottingham (Angleterre).....	52° 57' 8" N	3° 28' 37" O	0 13 54	257
Novare (Italie).....	45 26 56 N	6 17 2 E	0 25 8	45
Novgorod (Russie).....	58 31 23 N	28 56 29 E	1 55 46	27
Novo-Tcherkask, Don (Russie)...	47 24 35 N	37 45 56 E	2 31 4	52
Nuremberg (Bavière).....	49 27 26 N	8 44 26 E	0 34 58	322
Oakland, Californie (E-U)...	37 48 5 N	124 36 54 O	8 18 28	74
Oaxaca (Mexique).....	17 3 45 N	99 3 35 O	6 36 14	35
Oberhausen (Prusse).....	51 31 N	4 31 E	0 18	52
Odense (Danemark).....	55 23 N	8 2 E	0 32	41
Odessa, Kherson (Russie)...	46 28 38 N	28 25 17 E	1 53 41	500
Offenbach (Hesse).....	50 7 N	6 25 E	0 26	60
Okayama (Japon).....	34 36 6 N	131 39 4 E	8 46 36	93
Oldenbourg (Oldenbourg)...	53 8 19 N	5 52 59 E	0 23 32	29
Oldham (Angleterre).....	53 32 N	4 28 O	0 18	141
Olympia, Washington (E-U)...	47 3 N	125 8 O	8 21	0
Omaha, Nebraska (E-U).....	41 16 N	98 16 46 O	6 33 7	135
Omsk (Sibérie).....	54 59 8 N	71 2 19 E	4 44 9	63
Oporto ou Porto (Portugal)...	41 9 9 N	10 58 29 O	0 43 54	168
Orel (Russie).....	52 58 27 N	33 43 58 E	2 14 56	82
Orenbourg (Russie).....	51 45 11 N	52 46 33 E	3 31 6	74
Osaka (Japon).....	34 7 42 N	132 48 0 E	8 51 12	1227
Osnabruck (Prusse).....	52 16 35 N	5 42 20 E	0 22 49	60
Ostende (Belgique).....	51 13 50 N	0 35 8 E	0 2 20	42
Otaron (Japon).....	43 10 N	138 40 E	9 15	79
Ottawa (Canada).....	45 20 N	78 3 O	5 12	60
Oufa (Russie).....	54 43 2 N	53 36 12 E	3 34 25	49
Oural'sk, Oural (Russie)...	51 11 58 N	49 1 35 E	3 16 6	36
Oxford (Angleterre).....	51 45 34 N	3 35 21 O	0 14 21	51
Pachuca, Hidalgo (Mexique)...	20 1 N	100 11 O	6 43	37
Padang (Sumatra).....	0 58 1 S	98 0 17 E	6 32 1	91
Padoue (Italie).....	45 23 45 N	9 32 40 E	0 38 11	88
Paisley (Écosse).....	55 51 N	6 46 O	0 27	92
Palembang (Sumatra).....	2 59 26 S	102 25 20 E	6 49 41	61
Palerme (Italie).....	38 6 46 N	11 1 14 E	0 44 5	322
Palma, Majorque (Espagne)...	39 34 4 N	0 18 12 E	0 1 13	65
Panama (Panama).....	8 57 6 N	81 52 26 O	5 27 30	50
Parahyba (Brésil).....	7 6 35 S	37 13 20 O	2 28 53	29

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en		POPULATION
		degrés	temps	
Paramaribo (Surinam)....	5° 49' 30" N	57° 29' 30"	3 49 56	35
Parme (Italie).....	44° 48' 15" N	7° 59' 44" E	0 31 59	49
Paterson, New-Jersey (E-U) ..	40° 53' N	76° 32' 0"	5 6	117
Patiala, Bengale (Inde).....	30° 5' N	73° 10' E	4 53	60
Patna, Bengale (Inde).....	25° 35' 56" N	82° 53' 33" E	5 31 34	135
Pavie (Italie).....	45° 11' 6" N	6° 48' 59" E	0 27 16	35
Pécs ou Funfkirchen (Hongrie)...	46° 6' N	15° 53' E	1 4	51
Pékin (Chine).....	39° 54' 23" N	114° 7' 58" E	7 36 32	1000?
Penza (Russie).....	53° 11' 0" N	42° 41' 33" E	2 50 46	63
Peoria, Illinois (E-U).....	40° 46' N	91° 54' 0"	6 8	70
Perm (Russie).....	58° 0' 42" N	53° 56' 0" E	3 35 44	45
Perth (Australie occ.).....	31° 52' S	113° 38' E	7 35	54
Perugia (Italie).....	43° 7' N	10° 3' E	0 40	64
Peshawar, Pendjab (Inde) ..	34° 0' 47" N	69° 13' 55" E	4 36 56	95
Pétrozavodsk, Olonets (Russie)	61° 47' 17" N	32° 3' 30" E	2 8 14	13
Pforzheim (Bade).....	48° 52' N	6° 21' E	0 25	59
Phénix, Arizona (E-U).....	33° 25' N	114° 25' 0"	7 38	6
Philadelphie, Pensylv. (E-U)...	39° 56' 53" N	77° 29' 17" 0"	5 9 57	1516
Philippopolis (Roumélie) ..	42° 8' 52" N	22° 24' 45" E	1 29 39	46
Pilsen (Bohême).....	49° 44' 55" N	11° 2' 32" E	0 44 10	83
Pise (Italie).....	43° 43' 5" N	8° 3' 40" E	0 32 15	64
Pittsburg, Pensylvanie (E-U)...	40° 26' 15" N	82° 18' 30" 0"	5 29 14	558
Plaisance (Italie).....	45° 3' 0" N	7° 21' 40" E	0 29 27	36
Plauen (Saxe).....	50° 29' N	9° 49' E	0 39	111
Plymouth (Angleterre).....	50° 22' 20" N	6° 28' 14" 0"	0 25 53	120
Plymouth (Montserrat) ....	16° 42' 12" N	64° 33' 22" 0"	4 18 14	1
Poltava (Russie).....	49° 34' 58" N	32° 14' 7" E	2 8 56	54
Poona, Bombay (Inde).....	18° 30' 25" N	71° 32' 47" E	4 46 11	153
Port-au-Prince (Haïti).....	18° 33' 54" N	74° 42' 16" 0"	4 58 49	70
Portland, Maine (E-U).....	43° 37' 22" N	72° 32' 43" 0"	4 50 11	58
Portland, Océgon (E-U) ...	45° 31' N	124° 51' 0"	8 19	120
Port-Louis (Maurice).....	20° 9' 45" S	55° 12' 0" E	3 40 48	52
Porto Alegre, Rio Grande Sul (Brésil).....	30° 1' S	52° 24' 0"	3 30	80
Port of Spain (Trinité) ...	10° 40' N	63° 46' 0"	4 15	5
Port-Royal (Jamaïque).....	17° 55' 50" N	79° 11' 6" 0"	5 16 44	15
Port-Saïd (Égypte).....	31° 15' 48" N	29° 58' 40" E	1 59 55	49

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE		POPULATION
		en		
		degrés	temps	
			h m s	
Portsmouth (Angleterre)...	50° 48' 3" N	3° 26' 27" O	0 13 46	208
Posen (Prusse).....	52 24 N	14 31 E	0 58	142
Potsdam (Prusse).....	52 22 56 N	10 43 42 E	0 42 55	61
Prague (Bohème).....	50 5 17 N	12 5 9 E	0 48 21	230
Presbourg (Hongrie).....	48 8 30 N	14 46 5 E	0 59 4	75
Preston (Angleterre).....	53 46 N	5 2 0	0 20	117
Prétoria (Transvaal).....	25 53 S	26 46 E	1 47	37
Providence, Rhode-Island (E-U)...	41 49 26 N	73 44 33 O	4 54 58	217
Przemysl (Autriche) ... ..	49 47 N	20 27 E	1 22	55
Pskov (Russie).....	57 49 18 N	25 59 43 E	1 43 59	30
Puénbla (Mexique).....	19 2 31 N	100 32 14 O	6 42 29	94
Québec (Canada).....	46 48 17 N	73 32 34 O	4 54 10	69
Quéluz (Brésil).....	20 39 S	46 5 0	3 4	68
Queretaro (Mexique).....	20 35 36 N	102 43 23 O	6 50 53	33
Quito (Équateur).....	0 13 51 S	80 52 40 O	5 23 31	51
Raleigh, Caroline N. (E-U) ..	35 48 N	80 49 0	5 23	14
Rampur, Bengale (Inde)....	24 28 N	86 12 E	5 45	79
Rangoon, Birmanie (Inde) ..	16 46 14 N	93 49 13 E	6 15 17	235
Ravenne (Italie).....	44 24 58 N	9 52 13 E	0 39 29	67
Rawalpindi, Pendjab (Inde)...	33 37 4 N	70 43 10 E	4 42 53	88
Reading (Angleterre).....	51 27 N	3 19 0	0 13	97
Reading, Pensylvanie (E-U) ..	40 20 N	78 18 0	5 13	80
Recife, Pernambuco (Brésil)...	8 5 7 S	37 11 23 O	2 28 45	186
Reggio-Calabria (Italie)...	38 8 N	13 19 E	0 53	44
Reggio-Emilia (Italie).....	44 41 39 N	8 17 10 E	0 33 9	64
Remscheid (Prusse).....	51 12 N	4 52 E	0 19	64
Revel, Esthonie (Russie)....	59 26 28 N	22 24 30 E	1 29 38	69
Reykjavik (Islande) :.....	64 8 32 N	24 15 59 O	1 37 4	7
Rhondda (Galles).....	51 40 N	5 52 0	0 23	130
Riazan (Russie).....	51 38 7 N	37 24 38 E	2 29 38	46
Richmond, Virginie (E-U) ...	37 32 16 N	79 46 18 O	5 19 5	109
Riga, Livonie (Russie).....	56 56 36 N	21 48 11 E	1 27 13	283
Rio-de-Janeiro (Brésil)....	22 54 24 S	45 30 36 O	3 2 2	869
Rixdorf (Prusse).....	52 30 N	11 10 E	0 45	154
Roadtown (îles Vierges)...	18 27 N	67 0 0	4 28	4
Rochdale (Angleterre).....	53 37 N	4 30 0	0 18	88
Rochester, New-York (E-U) ..	43 9 17 N	79 55 44 O	5 19 43	197



NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE				POPULATION	
		en					
		degrés		temps			
				h	m	s	
Rome (Italie) . . . . .	41° 54' 6" N	10° 7' 3" E		0	40	28	490
Rosario (Républ. Argentine)..	32 59 S	62 59 0		4	12		153
Rostock (Meklembourg-Sch.)..	54 5 27 N	9 48 0 E		0	39	12	61
Rostov-s-Don, Don (Russie)	47 13 0 N	37 22 38 E		2	29	30	123
Rotterdam (Pays-Bas) . . . .	51 54 39 N	2 9 32 E		0	8	38	403
Rudolstadt (Schwarzbourg)..	50 43 N	9 0 E		0	36		12
Saarbrück (Prusse) . . . . .	49 13 59 N	4 39 12 E		0	18	37	90
Sacramento, Californie (E-U)	38 36 N	122 4 50 O		8	8	19	50
Saharanpur, Mirat (Inde) ..	30 0 N	75 5 E		5	0		66
Saint-Domingue (Dominicaine).	18 27 54 N	72 13 13 O		4	48	53	20
S <sup>t</sup> -Gall (Suisse) . . . . .	47 25 27 N	7 2 31 E		0	28	10	54
S <sup>t</sup> -Helens (Angleterre) . . . .	53 27 N	5 4 0		0	20		92
S <sup>t</sup> -John (Antigua) . . . . .	17 6 13 N	64 10 42 O		4	16	43	9
S <sup>t</sup> -John (Terre-Neuve) . . . .	47 34 10 N	55 1 20		3	40	4	30
S <sup>t</sup> -Joseph, Missouri (E-U) . . .	39 49 N	97 12 0		6	29		126
S <sup>t</sup> -Louis, Missouri (E-U) . . .	38 38 4 N	92 32 33 O		6	10	10	686
S <sup>t</sup> -Marin (San Marino) . . . .	43 56 N	10 6 E		0	40		11
S <sup>t</sup> -Paul, Minnesota (E-U) . . .	44 55 N	95 20 0		6	21		224
S <sup>t</sup> -Pétersbourg (Russie) . . .	59 56 30 N	27 58 8 E		1	51	52	1463
Sakaï (Japon) . . . . .	34 33 N	133 2 E		8	52		61
Salem, Madras (Inde) . . . .	11 39 12 N	75 49 33 E		5	3	18	71
Salem, Orégon (E-U) . . . . .	42 30 58 N	72 13 16 O		4	52	53	6
Salerne (Italie) . . . . .	40 41 N	12 27 E		0	50		43
Salford (Angleterre) . . . . .	53 29 N	4 36 0		0	18		237
Salonique (Turquie) . . . . .	40 37 28 N	20 37 46 E		1	22	31	105
Saltillo, Coahuila (Mexique) .	25 28 N	103 22 0		6	53		24
Salt Lake City, Utah (E-U) . .	40 46 4 N	114 13 41 O		7	36	55	65
Samara (Russie) . . . . .	53 11 8 N	47 44 44 E		3	10	59	95
Samarkand (Russie d'Asie) . .	39 38 47 N	64 37 54 E		4	18	32	65
Samarang (Java) . . . . .	6 58 2 S	108 5 10 E		7	12	21	97
San Amaro (Brésil) . . . . .	12 9 S	41 8 0		2	45		79
San Antonio, Texas (E-U) . . .	29 25 27 N	100 49 43 O		6	43	19	67
Sandakan (Nord-Bornéo) . . .	5 50 N	115 46 E		7	43		6
San Francisco, Calif. (E-U) . .	37 47 24 N	124 45 57 O		8	19	4	365
San José (Costa-Rica) . . . .	9 56 3 N	86 24 34 O		5	45	38	27
San Juan (Porto-Rico) . . . .	18 28 56 N	68 27 42 O		4	33	51	32
San Juan Bautista, Tabasco (Mexique) .	17 34 N	95 19 0		6	21		11

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en		POPULATION
		degrés	temps	
San Luis Potosi (Mexique) .	22° 2' N	103° 18' 0"	6 53	82
San Salvador, Bahia (Brésil) .	13° 03' S	40° 52' 20" 0	2 43 29	265
San Salvador (San Salvador) . . .	24° 8' 0" N	77° 37' 24" 0	5 10 30	60
Santa-Fé, New-Mexique (E-U) .	36° 12' 0" N	107° 13' 00"	7 8 52	6
Santander (Espagne) . . . . .	43° 27' 52" N	6° 9' 00"	0 24 36	58
Santiago (Chili) . . . . .	33° 26' 42" S	73° 1' 41" 0	4 52 7	333
Santiago-de-Cuba (Cuba) . .	20° 0' 16" N	78° 10' 44" 0	5 12 43	43
São-Luiz, Maranhao (Brésil) . .	2° 30' S	46° 30' 0"	3 6	29
São Paulo (Brésil) . . . . .	22° 32' 55" S	48° 58' 58" 0	3 15 56	300
Sapporo (Japon) . . . . .	43° 0' N	139° 0' E	9 16	55
Saragosse (Espagne) . . . . .	41° 39' 24" N	3° 13' 00"	0 12 52	103
Saratov (Russie) . . . . .	51° 31' 34" N	43° 44' 15" E	2 54 57	198
Sarnen, Unterwalden (Suisse) .	46° 54' N	5° 54' E	0 24	4
Saseho (Japon) . . . . .	33° 10' N	127° 22' E	8 29	68
Sassari (Sardaigne) . . . . .	40° 43' 33" N	6° 13' 56" E	0 24 56	38
Savannah, Géorgie (E-U) . .	32° 4' 52" N	83° 25' 40" 0	5 33 43	72
Schaffhouse (Suisse) . . . . .	47° 41' 51" N	6° 18' 16" E	0 25 13	17
Schenectady, New-York (E-U) .	42° 44' N	76° 19' 0"	5 5	58
Schöneberg (Prusse) . . . . .	52° 30' N	11° 5' E	0 44	156
Schwyz (Suisse) . . . . .	47° 1' N	6° 18' E	0 25	7
Seranton, Pensylvanie (E-U) . .	41° 22' N	78° 6' 0"	5 12	127
Scutari (Albanie) . . . . .	42° 1' 0" N	17° 8' 0" E	1 8 32	36
Scutari (Turquie d'Asie) . . . .	41° 3' N	26° 42' E	1 47	82
Seattle, Washington (E-U) . . .	47° 40' N	124° 20' 0"	8 17	104
Sébastopol (Russie) . . . . .	44° 36' 51" N	31° 11' 8" E	2 4 44	68
Sendai (Japon) . . . . .	38° 14' N	138° 50' E	9 15	98
Séoul (Corée) . . . . .	37° 35' N	124° 48' E	8 19	194
Serro (Brésil) . . . . .	19° 55' S	42° 42' 0"	2 51	75
Séville (Espagne) . . . . .	37° 22' 44" N	8° 21' 23" 0	0 33 26	152
Shajahanpur, Bengale (Inde) . .	27° 52' N	77° 33' E	5 10	76
Sheffield (Angleterre) . . . . .	53° 28' N	3° 48' 0"	0 15	456
Sholapur, Bombay (Inde) . . .	17° 39' N	73° 24' E	4 54	75
Sialkot, Pendjab (Inde) . . . .	32° 30' N	72° 10' E	4 49	58
Sienna (Italie) . . . . .	43° 19' 16" N	8° 59' 56" E	0 36 0	39
Simbirsk (Russie) . . . . .	54° 18' 49" N	46° 4' 9" E	3 4 17	44
Simféropol, Tauride (Russie) . .	44° 57' 13" N	31° 45' 54" E	2 7 4	49

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en		POPULATION
		dégrés	temps	
Singapour, Malacca (Inde)...	1 17 11 N	101 30 53 E	h m s 6 46 3	193
Sion, Valais (Suisse).....	46 14 4 N	5 1 24 E	0 20 6	6
Sioux Falls, Dakota S. (E-U)...	43 32 N	100 1 0	6 40	12
Sitka, Alaska (E-U).....	57 2 52 N	137 39 45 O	9 10 39	1
Smichov (Autriche).....	50 5 N	12 6 E	0 48	56
Smolensk (Russie).....	54 46 34 N	29 43 26 E	1 58 54	47
Smyrne (Turquie d'Asie)....	38 26 30 N	24 49 27 E	1 39 18	201
Sofia (Bulgarie).....	42 41 57 N	20 59 33 E	1 23 58	83
Soleure (Suisse).....	47 12 35 N	5 12 14 E	0 20 49	11
Sondershausen (Schwarzbourg)...	51 22 33 N	8 30 6 E	0 34 0	7
Sourabaya (Java).....	7 14 20 S	110 23 59 E	7 21 36	150
Sou-tchéou (Chine).....	28 46 37 N	102 12 54 E	6 48 52	500
Southampton (Angleterre)...	50 53 59 N	3 44 22 O	0 14 57	120
South Shields (Angleterre)...	54 59 N	3 46 O	0 15	113
Spandan (Prusse).....	52 34 N	10 50 E	0 43	70
Spezia (Italie).....	44 6 17 N	7 28 57 E	0 29 56	75
Spitzberg (Baie Madeleine)...	79 33 45 N	8 49 17 E	0 35 17	n
Spokane, Washington (E-U)...	47 10 N	121 0 0	8 4	90
Springfield, Illinois (E-U)...	39 47 N	91 55 0	6 8	39
Springfield, Massach. (E-U)...	42 5 N	74 55 0	5 0	83
Srinagar, Cachemire (Inde)...	34 6 22 N	72 28 43 E	4 49 55	123
Stanz, Unterwalden (Suisse)...	46 57 N	6 2 E	0 24	3
Stettin (Prusse).....	53 25 41 N	12 13 38 E	0 48 54	224
Stockholm (Suède).....	59 20 33 N	15 43 15 E	1 2 53	339
Stockport (Angleterre).....	53 25 N	4 30 0	0 18	101
Strasbourg (Alsace).....	48 34 57 N	5 25 57 E	0 21 44	173
Stuttgart (Wurtemberg).....	48 46 36 N	6 50 28 E	0 27 22	261
Sucre (Bolivie).....	19 3 S	66 45 0	4 27	23
Suez (Égypte).....	29 56 9 N	30 13 16 O	2 0 53	18
Sunderland (Angleterre)...	54 55 7 N	3 41 45 O	0 14 47	156
Surakarta (Java).....	7 28 S	108 31 E	7 14	20
Surate, Bombay (Inde).....	21 12 19 N	70 29 11 E	4 41 57	119
Swansea (Galles).....	51 36 55 N	6 15 50 O	0 25 3	97
Swa-tao (Chine).....	23 21 42 N	114 20 15 E	7 37 21	60
Sydney (Nouv.-Galles du Sud)...	33 51 41 S	148 52 8 E	9 55 28	577
Syracuse, New-York (E-U)...	43 2 N	78 37 0	5 14	125
Szegedin (Hongrie).....	46 16 N	17 50 E	1 11	116

**RUSSIE** (suite)**C. Caucase** (suite)

Betscho (col) .....	3549	Did Yeverdi.....	3334
Dych Tan.....	5198	Bogos.....	4140
Schkara.....	5184	Tenov rosso.....	3360
Kachtontan.....	5145	Sary.....	3660
Adaï-Choch.....	4647	Djulty.....	3792
Mamisson (col).....	2825	Ali-Chouz.....	3857
Kionchoch.....	3423	Salavat (col).....	2820
Kasbek.....	5048	Basard duzou.....	4487
Dariel (Défilé de la Croix) ..	2379	Baba.....	3643
Marouck (col).....	2850	Dibrar.....	3984
Tébulos Mta.....	4507	Dibrar (col).....	2210
Barballo.....	3293	Gonkh (col).....	400
Dones mta.....	4187		

**8° EUROPE SEPTENTRIONALE****A. Scandinavie**

Storefond.....	1737	Snehetta.....	2321
Gousta.....	1894	Sylfjæll.....	2027
Hallingskarven.....	1961	Areskutan.....	1419
Jostedals Bræ (Glaciers de).....	2038	Soulitælma.....	1877
Galdhøpiggen.....	2560	Saryekyakko.....	2136
Glittertind.....	2544	Kebnekaisse.....	2135

**B. Iles du nord**

Schœfell.....	1824	Pic du Hornsund (Spitzberg).....	1430
Hekla (Islande).....	1557	Pic Newton.....	1739
Mt des Ours (Ile Jan Mayen).....	2545	Pic Poincaré.....	1660

# XIV. — LONGUEUR APPROXIMATIVE DES PRINCIPAUX COURS D'EAU

( en kilomètres )

Les principaux fleuves sont en capitales

## 1° Bassin de l'océan Glacial

	km		km
Petchora.....	1490	Dvina septentrionale	
Mezen .....	800	( depuis la source de la	
Onéga .....	400	Soukona).....	1140

## 2° Bassin de la mer Baltique

Tornea Elf.....	432	VISTULE .....	1050
Neva.....	55	Bug .....	750
Dvina occidentale....	960	Narew .....	320
Niémen.....	700	ODER.....	870
Pregel.....	240	Warthe.....	720

## 3° Bassin de la mer du Nord

ELBE.....	1100	Main.....	495
Havel.....	320	Lahn .....	218
Sprée.....	365	Ruhr .....	232
Moldau .....	430	Lippe.....	237
Saale .....	440	Aare.....	280
WESER (depuis la source		Ill.....	205
de la Werra).....	712	Glommen .....	560
Ems.....	400	Tamise (depuis la source	
RHIN (Rhein, Rijn)....	1223	de l'Isis).....	365
Neckar.....	397		

#### 4° Bassin de l'océan Atlantique (avec la mer d'Irlande)

	km		km
Severn.....	290	Minho.....	275
Mersey.....	130	Douro.....	850
Clyde.....	160	TAGE.....	1006
Shannon.....	385	GUADIANA.....	806
( Voir la France ).		Guadalquivir.....	550

#### 5° Bassin de la Méditerranée

Segura.....	240	Brenta.....	170
Jucar.....	506	Tagliamento.....	170
Ebre.....	800	Isonzo.....	130
Arno.....	220	Narenta.....	260
Tevere (Tibre).....	393	Drin (depuis la source du Drin noir).....	310
Garigliano-Liri.....	150	Voïoutza.....	190
Pô.....	675	Iris (Eurotas).....	80
Ticino (Tessin).....	250	Salamvria.....	200
Adda.....	300	Kara-Sou.....	230
Tanaro.....	276	Vardar.....	390
ADIGE.....	320	Maritza.....	450
Piave.....	215		

#### 6° Bassin de la mer Noire et de la mer d'Azov

DANUBE.....	2800	Vag.....	340
Nab.....	165	Tisza.....	1340
Lech.....	285	Maros.....	680
Isar.....	350	Oltu.....	540
Inn.....	525	Siret.....	465
Enns.....	296	Prut.....	810
Leitha.....	160	DNIESTER.....	1200
Drave.....	650	Bug occidental.....	700
Save.....	1060	DNIÉPER.....	1950
Morava.....	340	Bérésina.....	500
Isker.....	306	Don.....	2106
Naab.....	260	Manytch.....	300
March.....	340	Kouban.....	810

## 7° Bassin de la mer Caspienne

	km		km
Terek.....	610	Kama.....	1280
Kouma.....	540	Samara.....	560
VOLGA.....	3395	Bielaia.....	900
Moskva.....	490	OURAL.....	2330
Oka.....	850		

## XV. — LACS

( Superficie en kilomètres carrés )

	km <sup>2</sup>		km <sup>2</sup>
Ladoga.....	18130	Lac de Zurich.....	88
Onéga.....	9750	Lac des Quatre-Can-	
Peipous.....	3510	tons.....	111
Mälar.....	1690	Lac de Neuchâtel....	240
Vener.....	6240	Lac de Genève ( Léman ).	580
Vetter.....	1960	Lac Majeur.....	210
Balaton.....	690	Lac de Garde.....	300
Lac de Constance....	540		

Mer Caspienne..... 396440

# XVI. EUROPE. — SUPERFICIE, POPULATION ET DENSITÉ

TABLEAU GÉNÉRAL

ÉTATS ET RÉGIONS	SUPERFICIE en kilomètres carrés (lacs compris)	POPULATION				DENSITÉ	
		en millions d'habitants 1830	Date du dernier recensement publié	au dernier recensement publié	probable à la fin de 1910 (en millions d'habitants)	au dernier recensement	probable en 1910
G <sup>de</sup> -Bretagne et Irlande (avec Man et les îles anglo-normandes).....	314920	24,4	1 <sup>er</sup> avril 1901	41976827	46,0	131	146
Pays-Bas.....	33078	2,6	31 déc. 1899	3104137	6,0	154	181
Luxembourg.....	2586	0,1	1 <sup>er</sup> déc. 1900	235954	0,3	91	100
Belgique.....	29456	3,8	31 déc. 1900	6693548	7,6	227	257
France.....	536464	32,5	1 mars 1906	39252245	39,4	73	73
Monaco.....	1,5	"	1900	15180	"	706	"
<b>Europe occidentale</b> .....	916505,5	63,4	"	"	99,3	"	108
Empire allemand.....	540777	35,8	1 <sup>er</sup> déc. 1905	60641278	65,3	112	121
Suisse.....	41324	2,0	1 <sup>er</sup> déc. 1900	3315443	3,6	80	87
Liechtenstein.....	159	"	1901	9477	"	60	"
{ Autriche.....	300008	32,0	31 déc. 1900	26150708	28,8	87	96
{ Hongrie.....	324851	"	31 déc. 1900	19254559	21,3	59	66
{ Bosnie et Herzégovine (à l'Autriche).....	51028	"	22 avril 1895	1591036	2,0	31	39
<b>Europe centrale</b> .....	1258147	69,8	"	"	121,0	"	96



Andorre.....	49/1000	452	"	"	5231	"	"	11	5492	"	11	60
Gibraltar (à l'Angleterre).....		5	"	1 <sup>er</sup> avril 1901	26830	"	"	"	113	"	"	26
Italie.....		286682	21	10 févr. 1901	32475253	34,7	"	"	156	"	"	8
Saint-Marin.....		61	"	"	9535	"	"	"	577	"	"	26
Malte (à l'Angleterre).....		303	"	1 <sup>er</sup> avril 1901	186392	0,2	"	"	41	"	"	12
Grèce.....		64679	0,6	27 oct. 1907	2632000	2,8	"	"	35	"	"	7
{ Crète.....		8618	"	17 juin 1900	309656	0,3	"	"	36	"	"	19
{ Turquie d'Europe (possess. directes).....		170053	9,5	"	6166000	6,2	"	"	31	"	"	45
{ Thasos.....		393	"	"	12140	"	"	"	25	"	"	53
Monténégro.....		9080	"	"	250000	0,3	"	"	56	"	"	60
Serbie.....		48303	0,4	31 déc. 1905	2688747	2,9	"	"	42	"	"	45
Bulgarie et Roumélie orientale.....		96346	"	1905	4028239	4,3	"	"	45	"	"	53
Roumanie.....		131353	1,3	31 déc. 1899	5956690	7,0	"	"	25	"	"	60
<b>Europe méridionale.....</b>		1404682	45,9	"	"	84,5	"	"	25,6	"	"	26
{ Russie (sans la Finlande).....		5141446	44	calculée 1909	131495000	132,0	"	"	8	"	"	26
{ Finlande.....		373604	1,5	1 <sup>er</sup> janv. 1905	2892000	3,1	"	"	"	"	"	8
<b>Europe orientale (Empire russe).....</b>		5515050	45,5	"	134387000	135,1	"	"	"	"	"	26
Suède.....		447864	2,8	31 déc. 1900	5136441	5,5	"	"	11	"	"	12
Norvège.....		321477	1,1	31 déc. 1900	2240032	2,4	"	"	7	"	"	7
{ Danemark.....		38985	2,0	1 <sup>er</sup> févr. 1906	2588919	2,8	"	"	66	"	"	19
{ Îles Féroë.....		1399	"	1 <sup>er</sup> févr. 1906	16349	0,7	"	"	11	"	"	19
{ Islande.....		104785	"	1 <sup>er</sup> févr. 1901	78470	"	"	"	0,7	"	"	19
Spitzberg et autres îles boréales (Jan Mayen, Terre Fr.-Joseph, etc.)....		87000	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
<b>Europe septentrionale.....</b>		1001510	5,9	"	"	10,7	"	"	"	"	"	11
<b>Europe.....</b>		10095894,5	230,5	"	"	450,6	"	"	"	"	"	45

## XVII. ÉTATS D'EUROPE PAR PROVINCES

## 1° GREAT BRITAIN AND IRELAND

(Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande)

A. England and Wales (Angleterre et Pays de Galles)  
(Census of England, 1901)

COMTÉS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
London (Londres) .....	303	4536	14970
Surrey .....	1876	718	38
Kent .....	3925	935	238
Sussex .....	3798	606	159
Hampshire .....	4243	770	18
Berkshire .....	2322	284	123
Middlesex .....	723	810	1120
Hertfordshire .....	1807	240	13
Buckinghamshire .....	1647	173	10
Oxfordshire .....	1989	187	9
Northamptonshire .....	2600	349	13
Huntingdonshire .....	840	47	5
Bedfordshire .....	1244	175	14
Cambridgeshire .....	2292	201	8
Essex .....	3659	1062	29
Suffolk .....	3768	362	9
Norfolk .....	5225	468	9
Wiltshire .....	3275	264	8
Dorsetshire .....	2527	200	7
Devonshire .....	6609	664	10
Cornwall .....	3587	319	8
Somersetshire .....	4330	466	10

## A. Angleterre et Pays de Galles (suite)

COMTÉS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
oucestershire.....	2882	648	225
erfordshire.....	2182	112	52
ropshire.....	3879	259	67
affordshire.....	3122	1252	401
orcestershire.....	1794	501	279
arwickshire.....	2535	906	358
ceicestershire.....	2227	441	198
utlandshire.....	440	21	47
ncolnshire.....	6716	493	73
ottinghamshire.....	2494	597	239
erbyshire.....	2270	491	216
eshire.....	2607	793	304
incashire.....	5260	4437	844
West Riding of Yorkshire...	7086	2766	390
ast " ...	2804	454	162
orth " ...	5168	376	73
urham.....	3102	1194	385
orthumberland.....	5226	603	115
umberland.....	3939	267	68
Westmorland.....	2045	64	31
onmouthshire.....	1602	317	198
outh Wales (Galles du Sud)...	10947	1229	112
orth Wales (Galles du Nord)...	8139	469	58
ngl. et Pays de Galles...	151055	32526	215

Population évaluée en 1909 : 35 757 000

**B. Scotland (Écosse)** (*Eleventh decennial Census of Scotland*)

COMTÉS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Shetland.....	1428	28	19
Orkney.....	973	29	29
Caithness.....	1776	34	19
Sutherland.....	5252	21	4
Ross and Cromarty.....	7999	76	9
Inverness.....	10908	90	8
Nairn.....	419	9	22
Elgin (Or Moray).....	1235	45	36
Banff.....	1632	62	38
Aberdeen.....	5105	304	60
Kincardine.....	987	41	41
Forfar.....	2263	284	125
Perth.....	6458	123	19
Fife.....	1306	219	168
Kinross.....	212	7	33
Clackmannan.....	141	32	227
Stirling.....	1169	142	122
Dumbarton.....	637	114	179
Argyll.....	8055	74	9
Bute.....	565	19	33
Renfrew.....	621	269	433
Ayr.....	2932	255	87
Lanark.....	2278	1339	588
Linlithgow.....	311	66	211
Edinburgh (Edimbourg).....	948	489	516
Haddington.....	692	39	56
Berwick.....	1184	31	26
Peebles.....	901	15	17
Selkirk.....	691	23	34
Roxburgh.....	1724	49	28
Dumfries.....	2777	73	26
Kirkeudbright.....	2329	39	17
Wigtown.....	1261	33	26
<b>Écosse.....</b>	<b>77169</b>	<b>4472</b>	<b>57</b>
Eaux intérieures.....	1608	"	"

Population évaluée en 1909 : 4 878 000

## C. Ireland (Irlande) (Census of Ireland, 1901)

PROVINCES ET COMTÉS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Armagh.....	894	38	42
Belfast.....	917	448	489
Carlow.....	1690	64	38
Cork.....	2058	79	38
Down.....	1994	60	30
Dublin.....	1038	47	47
Galway.....	818	66	81
Kildare.....	2333	67	29
Kilkenny.....	1717	57	33
Limerick.....	1749	62	35
Longford.....	2319	104	45
Louth.....	2018	61	30
LEINSTER.....	19545	1153	59
Clare.....	3163	112	35
Cork.....	7427	405	55
County Kerry.....	4682	166	35
County Limerick.....	2681	146	54
County Wexford.....	4246	160	38
County Waterford.....	1830	87	48
MUNSTER.....	24029	1076	45
County Antrim.....	2874	545	190
County Armagh.....	1257	125	99
County Fermanagh.....	1847	98	53
County Londonderry.....	4752	174	37
County Tyrone.....	2468	206	84
County Down.....	1663	65	39
County Londonderry.....	2075	144	69
County Antrim.....	1272	75	59
County Tyrone.....	3137	151	48
ULSTER.....	21345	1583	74

**C. Irlande (suite) et Iles**

PROVINCES ET COMTÉS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Galway.....	5868	193	33
Leitrim.....	1497	69	46
Mayo.....	5350	199	37
Roscommon.....	2442	102	41
Sligo.....	1782	84	47
CONNAUGHT.....	16939	647	38
<b>Irlande.....</b>	<b>81858</b>	<b>4459</b>	<b>54</b>
Eaux intérieures.....	2446	"	"

Population évaluée en 1909 : 4 374 000

Ile de Man.....	588	55	93
Iles Anglo-normandes.....	196	96	489
<b>Iles.....</b>	<b>784</b>	<b>151</b>	<b>193</b>
Armée et marine hors du pays.	"	368	"
<b>Royaume-Uni.....</b>	<b>314920</b>	<b>41976</b>	<b>131</b>

Population évaluée en 1909 : 45 377 000

**2° NEDERLANDEN (ROYAUME DES PAYS-BAS)**(rec. du 31 déc. 1899) (*Jaarcijfers Koninkrijk*, 1906)

Noordbrabant (Brabant sept.)...	5124	554	108
Gelderland (Gueldre).....	5090	567	111
Zuidholland (Hollande mérid.)..	3009	1144	380
Noordholland (Hollande sept.)..	2794	968	347
Zeeland (Zélande).....	1795	216	121
Utrecht.....	1380	251	182
Friesland (Frise).....	3315	340	103
Overijssel (Overijssel).....	3347	333	100
Groningen (Groningue).....	2358	300	127
Drenthe.....	2662	149	50
Limburg (Limbourg).....	2204	282	125
<b>Pays-Bas.....</b>	<b>33078</b>	<b>5104</b>	<b>154</b>

Population évaluée en 1908 : 5 786 000

**3° ROYAUME DE BELGIQUE**

(rec. du 31 déc. 1900)

PROVINCES	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Anvers.....	2832	819	289
Brabant.....	3283	1264	385
Flandre occidentale.....	3234	805	249
Flandre orientale.....	3000	1030	343
Hainaut.....	3722	1143	307
Liège.....	2895	826	285
Limbourg.....	2412	241	100
Luxembourg.....	4418	219	50
Namur.....	3660	347	95
<b>Belgique.....</b>	<b>29456</b>	<b>6694</b>	<b>227</b>

Population évaluée en 1908 : 7 386 000

**4° DEUTSCHES REICH (EMPIRE ALLEMAND)**(rec. du 1<sup>er</sup> déc. 1905) (*Vierteljahrs hefte*, 1906)

ÉTATS			
<i>Königreiche (royaumes) :</i>			
Preussen (Prusse).....	348702	37293	107
Bayern (Bavière).....	75870	6524	86
Sachsen (Saxe).....	14993	4509	300
Württemberg.....	19512	2302	118
<i>Grossherzogthümer (g.-duchés) :</i>			
Baden (Bade).....	15068	2011	133
Hessen (Hesse).....	7689	1209	158
Mecklenburg-Schwerin.....	13127	625	48
Sachsen-Weimar.....	3611	388	107
Mecklenburg-Strelitz.....	2930	103	35
Oldenburg.....	6428	439	68
<i>Herzogthümer (duchés) :</i>			
Braunschweig (Brunswick)....	3672	486	132
Sachsen-Meiningen.....	2468	269	109
Sachsen-Altenburg.....	1324	206	156
Sachsen-Coburg-Gotha.....	1977	242	123
Anhalt.....	2299	328	143

**EMPIRE ALLEMAND** (suite)

ÉTATS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
<i>Fürstenthümer (Principautés):</i>			
Schwarzburg-Sondershausen.	862	85	99
Schwarzburg-Rudolstadt . . . .	940	97	103
Waldeck . . . . .	1121	59	53
Reuss älterer Linie (br. aînée).	316	71	223
Reuss jüngerer Linie (br. cad.).	827	145	175
Schaumburg-Lippe . . . . .	340	45	132
Lippe . . . . .	1215	146	120
<i>Freie und Hansestädte (villes libres) :</i>			
Lübeck . . . . .	298	106	356
Bremen (Brême) . . . . .	256	263	1027
Hamburg . . . . .	414	875	2107
<i>Reichsland (Pays de l'Empire)</i>			
Elsass-Lothringen (Alsace-Lor.).	14518	1815	125
<b>Empire allemand . . . . .</b>	<b>540777</b>	<b>60641</b>	<b>112</b>

Population évaluée en 1908 : 62 982 000

**A. Superficie et population des circonscriptions administratives de la Prusse**

PROVINCES			
Ostpreussen (Prusse orientale) . .	36999	2030	54
Westpreussen (Prusse occident.).	25542	1642	61
Berlin (ville) . . . . .	63	2040	32180
Brandenburg Brandebourg . . .	39842	3532	89
Pommern (Poméranie) . . . . .	30125	1684	56
Posen . . . . .	28982	1987	69
Schlesien (Silésie) . . . . .	40325	4943	122
Sachsen (Saxe) . . . . .	25259	2979	118
Schleswig-Holstein . . . . .	19004	1504	79
Hannover (Hanovre) . . . . .	38507	2760	72



### A. Superficie et population des circonscriptions administratives de la Prusse ( suite )

PROVINCES	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Vestfalen (Westphalie).....	20214	3618	179
Essen-Nassau.....	15701	2070	132
Rheinland (Province du Rhin) ..	26997	6436	238
Hohenzollern.....	1142	68	60
<b>Royaume de Prusse...</b>	<b>348702</b>	<b>37293</b>	<b>107</b>

Population évaluée en 1908 : 38 751 000

### 5° SUISSE ( SCHWEIZ, SVIZZERA ) CONFÉDÉRATION SUISSE

( Résultats du recensement fédéral, 1<sup>er</sup> déc. 1900 )

CANTONS			
Zürich (Zurich).....	1725	431	250
Berne (Berne).....	6845	589	86
Lucerne (Lucerne).....	1501	147	98
Uri.....	1076	20	18
Schwyz.....	908	55	61
Unterwalden ob dem Wald (Unterwald-le-Haut).....	475	15	32
Unterwalden nid dem Wald (Unterwald-le-Bas).....	290	13	45
Glarus (Glaris).....	691	32	47
Zoug (Zoug).....	239	25	105
Fribourg (Freiburg).....	1675	128	76
Solothurn (Soleure).....	792	101	127
Baselstadt (Bâle-Ville).....	36	112	3117
Baselland (Bâle-Campagne)....	427	68	162
Schaffhausen (Schaffhouse)....	294	42	141
Appenzell Ausser - Rhoden (Appenzell Rhodes Extérieures).	242	55	212

**CONFÉDÉRATION SUISSE** (suite)

CANTONS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Appenzell Inner-Rhoden (Ap- penzel Rhodes Intérieures).....	173	14	85
St-Gallen (St-Gall) .....	2019	250	124
Graubünden (Grisons).....	7133	105	15
Aargau (Argovie).....	1404	207	147
Thurgau (Thurgovie).....	1012	113	113
Ticino (Tessin) .....	2801	139	49
Vaud (Waadt).....	3252	281	87
Valais (Wallis).....	5224	114	22
Nenchâtel (Neuenburg).....	808	126	156
Genève (Genf).....	282	133	479
<b>Suisse</b> (avec les eaux intérieures).....	<b>44324</b>	<b>3315</b>	<b>80</b>

Population évaluée en 1907 : 3 525 000

**6° OESTERREICH-UNGARN (MONARCHIE  
AUSTRO-HONGROISE)****A. Oesterreich (Empire d'Autriche)**

(Die Ergebnisse der Volkszählung, 31 déc. 1900)

## PAYS

Nieder-Oesterreich (Basse-Aut.)	19824	3100	156
Ober-Oesterreich (Haute-Autr.)	11981	810	67
Salzburg (Salzbourg).....	7153	193	27
Steiermark (Styrie).....	22426	1357	60
Kärnten (Carinthie).....	10327	367	36
Krain (Carniole) .....	9955	508	51
Triest mit Gebiet (Trieste avec son territoire).....	95	179	1880
Görz und Gradisca (Gorice et Gradisca).....	2918	233	80
Istrien (Istrie) .....	4956	345	69
Tirol.....	26683	853	32

### A. Empire d'Autriche (suite)

PAYS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Forarlberg.....	2602	129	50
Böhmen (Bohême).....	51949	6319	121
Mähren (Moravie).....	22222	2438	110
Schlesien (Silésie).....	5147	680	132
Galizien (Galicie).....	78496	7316	93
Bukowina (Bukovine).....	10442	730	70
Dalmatien (Dalmatie).....	12832	594	46
<b>Empire d'Autriche....</b>	<b>300008</b>	<b>26151</b>	<b>87</b>

Population évaluée en 1907 : 27 863 000

### B. Magyar Orszag (Royaume de Hongrie)

HONGRIE PROPREMENT DITE  
(Dénombrement du 31 déc. 1900)

DIVISIONS POLITIQUES			
Rive gauche du Danube. (11 comitats et 2 villes municipales).	32892	2050	62
Rive droite du Danube. (11 comitats et 5 villes municipales).	44585	2923	66
Région entre le Danube et la Tisza. (5 comitats et 8 villes municipales).....	36124	3284	91
Rive droite de la Tisza. (8 comitats et 1 ville municipale)...	31839	1674	53
Rive gauche de la Tisza. (8 comitats et 3 villes municipales)...	43315	2336	54
Bassin de la Tisza et de la Maros. (5 comitats et 8 villes munic.)	36297	2055	57

**B. Royaume de Hongrie ( suite )**

DIVISIONS POLITIQUES.	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
-----------------------	---------------------------------------	--	--------------------------------------

**HONGRIE PROPREMENT DITE ( suite )**

Région au delà du Királyhágó (Transylvanie : 15 comitats et 2 villes municipales) .....	57244	2477	43
Ville de Fiume et son dis- trict.....	21	39	1857
<b>Hongrie proprement dite.</b>	<b>282317</b>	<b>16838</b>	<b>60</b>

**CROATIE ET SLAVONIE**

(8 comitats et 4 villes municipales).	42534	2416	57
<b>Royaume de Hongrie (avec les eaux intérieures)....</b>	<b>324851</b>	<b>19254</b>	<b>59</b>

Population évaluée en 1908 : 20 786 000

**C. Bosnien und Herzegowina****( Bosnie et Herzégovine )***( Hauptresultate Volkszählung in Bosnien )*

DÉPARTEMENTS				
Bosnie	{ Sarajevo (Saraïévo) .....	8411	228	27
	{ Banjaluka (Banjalouka) ....	9044	330	36
	{ Bihac (Bihaj) .....	5527	192	35
	{ Dónia Tuzla (Donia Touzla) ..	8904	359	40
	{ Travnik .....	10023	240	24
Herzégovine-Mostar .....		9119	219	24
Population civile.....		"	1568	"
» militaire....		"	23	"
<b>Bosnie et Herzégovine.</b>		<b>51028</b>	<b>1591</b>	<b>31</b>

Population évaluée en 1908 : 1 828 000

**7° ROYAUME DE PORTUGAL***(Censo da população do Reino de Portugal, 1<sup>er</sup> déc. 1900)*

DISTRICTS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
veiro.....	2758	303	110
eja.....	10255	164	16
raga.....	2693	357	133
ragança (Bragance).....	6510	185	28
astello Branco.....	6688	217	32
oimbra (Coïmbre).....	3907	332	85
vora.....	7400	128	17
aro.....	5019	255	51
uarda.....	5482	263	48
eiria.....	3412	239	70
isboa (Lisbonne).....	7941	710	89
ortalegre.....	6231	124	20
orto.....	2312	598	259
antarem.....	6620	283	43
ianna do Castello.....	2221	215	97
illa Real.....	4273	242	57
izeu.....	5019	402	80
cores.....	2388	256	107
<b>Portugal.....</b>	<b>91129</b>	<b>5273</b>	<b>59</b>

**8° ESPAÑA (ROYAUME D'ESPAGNE)***(Censo de la poblacion en España, 31 déc. 1900)*

PROVINCES			
lava.....	3045	96	31
Ibacète.....	14863	338	16
licante.....	5660	470	83
Iméria.....	8704	359	41
vila.....	7882	200	25
adajoz.....	21894	520	23
aléares.....	5014	311	62
arcelona (Barcelone).....	7690	1055	137
urgos.....	14196	339	23

## ROYAUME D'ESPAGNE ( suite )

PROVINCES	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Càceres.....	19863	362	18
Cádiz ( Cadix ).....	7323	453	61
Castellón.....	6465	311	48
Ciudad-Real.....	19608	322	16
Córdoba ( Cordoue ).....	13727	456	33
Coruña ( Corogne ).....	7903	654	82
Cuenca.....	17193	250	14
Gerona ( Gérone ).....	5865	299	51
Granada ( Grenade ).....	12768	492	38
Guadalajara.....	12113	200	16
Guipúzcoa.....	1885	196	103
Huelva.....	10138	261	25
Huesca.....	15149	245	16
Jaén.....	13480	474	35
Léon.....	15377	386	25
Lérida.....	12151	275	22
Logroño.....	5041	189	37
Lugo.....	9881	465	47
Madrid.....	7989	775	97
Malaga.....	7349	512	69
Murcia ( Murcie ).....	11537	578	50
Navarra ( Navarre ).....	10506	308	29
Orense.....	6979	404	58
Oviedo.....	10895	627	57
Palencia.....	8434	193	22
Pontevedra.....	4391	457	104
Salamanca ( Salamanque ).....	12510	321	25
Santander.....	5460	276	50
Segovia ( Ségovie ).....	6827	159	23
Sevilla ( Séville ).....	14063	555	39
Soria.....	10318	151	14

**ROYAUME D'ESPAGNE** (suite)

PROVINCES	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Tarragona (Tarragone) .....	6490	338	52
Teruel.....	14818	246	16
Toledo (Tolède).....	15257	377	24
Valencia (Valence).....	10751	806	75
Valladolid.....	7569	279	36
Vizcaya.....	2165	311	143
Zamora.....	10615	276	26
Zaragoza (Saragosse).....	17424	422	24
<b>Royaume d'Espagne..</b>	<b>497225</b>	<b>18249</b>	<b>36</b>

Population évaluée en 1908 : 19 394 000

**9° ITALIA (ROYAUME D'ITALIE)***(Censimento della popolazione, 10 février 1901)*

Alessandria (Alexandrie).....	5088	812	160
Ancona (Ancone).....	1938	302	156
Aquila degli Abruzzi.....	6436	397	62
Arezzo.....	3298	272	82
Ascoli Piceno.....	2063	245	119
Avellino.....	3037	402	133
Bari delle Puglie.....	5350	828	155
Belluno (Bellune).....	3349	193	58
Benevento (Bénévent).....	2118	257	121
Bergamo (Bergame).....	2759	460	167
Bologna (Bologne).....	3752	527	141
Brescia.....	4679	538	115
Cagliari.....	13431	484	36

## ROYAUME D'ITALIE (suite)

PROVINCES	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Caltanissetta .....	3273	328	100
Campobasso .....	4381	367	84
Caserta (Caserte) .....	5268	785	149
Catania (Catane) .....	4966	705	142
Catanzaro .....	5258	476	91
Chieti .....	2947	371	126
Como (Come) .....	2861	580	203
Cosenza (Cosence) .....	6653	465	70
Cremona (Crémone) .....	1756	328	187
Cuneo (Coni) .....	7130	638	86
Ferrara (Ferrare) .....	2621	272	104
Firenze (Florence) .....	5867	939	160
Foggia .....	6962	425	61
Forlì .....	1879	281	149
Genova (Gênes) .....	4099	935	228
Girgenti .....	3035	372	122
Grosseto .....	4502	145	32
Lecce .....	6797	707	104
Livorno (Livourne) .....	345	124	359
Lucca (Lucques) .....	1445	320	221
Macerata .....	2816	259	93
Mantova (Mantoue) .....	2339	312	133
Massa e Carrara .....	1780	196	110
Messina (Messine) .....	5226	544	169
Milano (Milan) .....	3163	1442	456
Modena (Modène) .....	2597	316	122
Napoli (Naples) .....	908	1152	1269
Novara (Novare) .....	6613	743	112
Padova (Padoue) .....	2141	443	207
Palermo (Palerme) .....	5047	785	156



**ROYAUME D'ITALIE** (suite)

PROVINCES	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Parma (Parme).....	3238	294	91
Pavia (Pavie).....	3336	497	149
Perugia (Pérouse).....	9709	667	69
Pesaro e Urbino.....	2895	254	88
Piacenza (Plaisance).....	2471	245	99
Pisa (Pise).....	3055	321	105
Porto Maurizio (Port Maurice).....	1179	143	121
Potenza.....	9962	491	49
Ravenna (Ravenne).....	1852	235	127
Reggio di Calabria.....	3164	429	135
Reggio nell'Emilia.....	2292	274	120
Roma (Rome).....	12081	1197	99
Rovigo.....	1774	222	125
Salerno (Salerne).....	4964	564	114
Sassari.....	10678	308	29
Siena (Sienne).....	3812	234	61
Siracusa (Syracuse).....	3735	427	114
Sondrio.....	3192	126	39
Teramo (Térane).....	2765	307	111
Torino (Turin).....	10236	1124	110
Trapani.....	2457	368	150
Treviso (Trévise).....	2475	412	167
Udine.....	6582	593	90
Venezia (Venise).....	2420	401	166
Verona (Vérone).....	3071	422	138
Vicenza (Vicence).....	2735	448	164
<b>Royaume d'Italie (avec les eaux intérieures)..</b>	<b>286682</b>	<b>32475</b>	<b>113</b>

Population évaluée en 1908 : 34 129 000

## 10° ΕΛΛΑΣ (ROYAUME DE GRÈCE)

(Recensement du 27 octobre 1907)

NOMOI (DÉPARTEMENTS)	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Attique.....	?	341	?
Béotie.....	?	66	?
Phthiotis.....	?	112	?
Phocis.....	?	62	?
Acarnanie et Etolie.....	?	141	?
Euritanie.....	?	47	?
Arta.....	?	41	?
Tricala.....	?	91	?
Carditsa.....	?	93	?
Larissa.....	?	95	?
Magnésie.....	?	103	?
Argolis.....	?	82	?
Eubée.....	?	117	?
Corinthe.....	?	71	?
Arcadie.....	?	162	?
Achaë.....	?	151	?
Elis.....	?	104	?
Trifilie.....	?	97	?
Messène.....	?	28	?
Laconie.....	?	63	?
Lacédémone.....	?	87	?
Corfou.....	?	100	?
Céphalonie.....	?	71	?
Leucas.....	?	41	?
Zante.....	?	43	?
Cyclades.....	?	130	?
<b>Royaume de Grèce.</b>	<b>64679</b>	<b>2632</b>	<b>41</b>

# 11° TURQUIE D'EUROPE

(Possessions directes de l'Empire Ottoman en Europe)

VILAYETS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Constantinople (partie euro- péenne du vilayet).....	3900	1203	308
Andrinople (sans l'île de Sa- mothrace).....	38223	1023	27
THRACE.....	42123	2226	53
Salonique.....	35000	1131	32
Chataldja (Mutessarifat).....	1900	60	32
Monastir.....	28500	848	30
Kossovo (y compris Novi Bazar) ..	32900	1038	31
MACÉDOINE ET ANCIENNE SERVIE.	98300	3077	31
Scutari.....	10800	294	27
Janina.....	17900	527	29
ALBANIE.....	28700	821	29
Iles (dans les eaux européennes) :			
Samothrace (faisant partie du vilayet d'Andrinople) .....	177	5	28
Imbros	256	9	35
Lemnos	454	27	60
Hagiostrati	43	1	23
Iles.....	930	42	45
Turquie d'Europe.....	170053	6166	36

## 12° ПОССІЯ (ROSSIA)

## EMPIRE DE RUSSIE

(population calculée pour le 1<sup>er</sup> janvier 1908)*(Voir la partie asiatique, p. 334)*

GOVERNEMENTS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
<b>Russie d'Europe</b>			
Arkhanguelsk (Arkhangel) . . . .	858930	426	0,5
Astrakhan . . . . .	236532	1230	5,2
Bessarabie. . . . .	45632	2393	52,5
Vilna. . . . .	42530	1899	44,7
Vitebsk. . . . .	45167	1818	40,3
Vladimir . . . . .	48857	1872	38,3
Vologda . . . . .	402733	1597	3,9
Volhynia (Volhynie) . . . . .	71853	3770	52,5
Voronège. . . . .	65895	3287	50,0
Viatka. . . . .	153658	3684	23,9
Grodno. . . . .	38669	1929	49,8
Territoire du Don. . . . .	164607	3396	20,6
Ekatherinoslav. . . . .	63395	2981	47,0
Kazan . . . . .	63716	2652	41,7
Kalouga . . . . .	30929	1363	44,1
Kiev. . . . .	50999	4426	86,8
Kovno. . . . .	40641	1751	43,1
Kostroma. . . . .	84149	1675	19,9
Courliandia (Courlande). . . . .	27286	734	26,9
Koursk . . . . .	46456	2959	63,7
Lifliandia (Livonie). . . . .	47030	1441	30,7
Minsk . . . . .	91408	2756	30,0
Moghilev . . . . .	48047	2165	45,1
Moskva (Moscou) . . . . .	33301	3164	95,0
Nijni Novgorod. . . . .	51271	1977	38,6
Novgorod. . . . .	122339	1629	13,3
Olonets. . . . .	148761	437	2,9

**EMPIRE DE RUSSIE** ( suite )

GOVERNEMENTS	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
<b>Russie d'Europe</b> ( suite )			
Orenbourg.....	191179	1999	10,5
Orel.....	46727	2329	54,1
Penza.....	38841	1778	45,8
Perm.....	332061	3669	11,5
Podolia (Podolie).....	42018	3675	87,5
Poltava.....	49896	3535	70,8
Pskov.....	44209	1336	30,2
Riazan.....	42099	2307	54,8
Samara.....	151047	3488	23,9
Peterbourg (Saint-Petersbourg) ..	53-68	2815	52,4
Saratov.....	84494	3062	36,2
Simbirsk.....	49495	1903	38,8
Smolensk.....	56043	1911	34,1
Tauride.....	63447	1828	28,6
Tambov.....	66588	3373	50,6
Tver.....	65331	2140	32,7
Toula.....	30960	1744	56,4
Oufa.....	122018	2836	23,2
Kharkov.....	54495	3181	58,4
Kherson.....	71284	3394	47,6
Tchernigov.....	52402	2917	55,7
Estliandia (Esthonie).....	20248	464	22,9
Yaroslav.....	35613	1208	33,9
<b>TOTAL</b> .....	<b>4889063</b>	<b>116506</b>	<b>23,8</b>
<i>Dont en Asie</i> .....	<i>239377</i>	<i>2440</i>	<i>10,2</i>
<i>Reste en Europe</i> .....	<i>4649686</i>	<i>114066</i>	<i>24,5</i>
Partie européenne de la pro- vince de l'Oural.....	60569	179	2,9
Mer d'Azov avec les Iles.....	37605	»	»

**EMPIRE DE RUSSIE** (suite)

GOUVERNEMENTS ET PROVINCES	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
<b>Pays de la Vistule (Pologne)</b>			
Warszawa (Varsovie).....	14562	2409	165,4
Kaliche .....	11374	1151	101,2
Keltsy.....	10093	957	94,8
Lomja.....	12087	679	56,2
Lioubline.....	16838	1437	85,3
Pétrokov.....	12249	1793	146,4
Plotsk .....	10878	642	59,0
Radome.....	12352	995	80,7
Souvalki.....	12551	652	51,9
Sédlets .....	14335	957	66,7
POLOGNE .....	127319	11672	90,9
<b>Caucase</b>			
Bakou .....	39306	996	25,3
Batoum.....	6953	162	23,3
Daghestan .....	29763	662	22,2
Elisabethpol .....	44136	992	22,5
Kars.....	18647	365	19,5
Kouban.....	94376	2501	26,5
Koutaïs.....	29525	1094	37,1
Stavropol .....	60597	1168	19,3
Terskaya.....	69467	1150	16,6
Tiflis .....	44607	1237	27,7
Tchernomorskaya (de la Mer Noire)	7347	121	16,5
Erivan.....	27830	944	33,6
CAUCASE.....	472554	11392	25,7
<i>Dont en Asie .....</i>	<i>206287</i>	<i>5814</i>	<i>28,2</i>
<i>Reste en Europe.....</i>	<i>266267</i>	<i>5578</i>	<i>20,9</i>
TOTAL GÉNÉRAL (avec les eaux intérieures)...	5587110	138795	25,0
<i>Dont en Asie.....</i>	<i>445664</i>	<i>8254</i>	<i>18,5</i>
<b>Russie d'Europe (sans la Finlande).....</b>	<b>5141446</b>	<b>131495</b>	<b>25,6</b>

**13° SVERIGE (ROYAUME DE SUÈDE)**  
 (Bidrag : A. Befolknings-statistik, 31 déc. 1900)

PRÉFECTURES	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Stockholm (ville).....	33	301	9242
Stockholm (län) .....	7812	173	22
Uppsala .....	5313	124	23
Södermanland.....	6810	167	24
Ostergötland .....	11046	279	25
Jönköping .....	11522	203	18
Kronoberg.....	9910	159	16
Kalmar .....	11543	228	20
Gotland .....	3160	53	17
Blekinge.....	3015	146	48
Kristianstad .....	6445	219	34
Malmöhus .....	4829	409	84
Halland .....	4921	142	29
Göteborg och Bohus.....	5047	337	67
Elfsborg .....	12729	280	22
Skaraborg.....	8480	241	29
Vermaland.....	19324	254	13
Orebro .....	9124	195	21
Vestmanland.....	6740	148	22
Kopparberg .....	29849	218	7
Gefleborg .....	19724	238	12
Vesternorrland.....	25532	232	9
Jemtland .....	50972	111	2
Vesterbotten .....	58993	144	2
Norrbotten.....	105882	135	1
Sjön (lac) Venern .....	5568	"	"
» Vettern.....	1898	"	"
» Mälaren.....	1163	"	"
» Hjelmaren.....	480	"	"
<b>Roy. de Suède (avec les eaux intérieures)....</b>	<b>447864</b>	<b>5136</b>	<b>11</b>

Population évaluée en 1908 : 5430 000

**14° NORGE (ROYAUME DE NORVÈGE)***(Folketællingen i kongeriget Norge, 3 déc. 1900)*

PRÉFECTURES	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION en milliers d'habitants	DENSITÉ par kilomètre carré
Smaalenene.....	4144	137	33
Akershus.....	5224	116	22
Kristiania (ville).....	17	228	13471
Hedemarken.....	27452	126	5
Kristians.....	25342	116	5
Buskerud.....	14817	113	8
Garlsberg og Larvik.....	2320	105	44
Bratsberg.....	15189	99	7
Nedenes.....	9348	80	9
Lister og Mandal.....	7264	82	11
Stavanger.....	9147	128	14
Søndre Bergenhus (B. mérid.)..	15606	136	9
Bergen (ville).....	14	72	5143
Nordre Bergenhus (B. sept.)...	18481	89	5
Romsdal.....	14990	136	9
Søndre Trondhjem (Tr. mérid.)..	18609	135	7
Nordre Trondhjem (Tr. sept.)..	22522	83	4
Nordland.....	38340	152	4
Tromsø.....	26246	74	3
Finmarken.....	46405	33	1
<b>Roy. de Norvège (avec les eaux intérieures)...</b>	<b>321477</b>	<b>2240</b>	<b>7</b>

Population évaluée en 1908 : 2 322 000

**15° DANMARK (ROYAUME DE DANEMARK)***(Statistisk Aarbog, 1907; rec. du 1<sup>er</sup> févr. 1906)*

BAILLIAGES			
Danemark proprement dit ..	38985	2589	66
Færøerne (îles Féroë) .....	1399	16	11
Island (Islande) (1 <sup>er</sup> février 1901) ..	104785	78	0,7
<b>Roy. de Danemark ....</b>	<b>145169</b>	<b>2683</b>	<b>18</b>

Évaluation de la population du Danemark proprement dit  
en 1909 : 2 692 000



## QUATRIÈME PARTIE

## FRANCE

## XVIII. — RELIEF DU SOL

1<sup>o</sup> Alpes occidentales

## A. ALPES LIGURIENNES ET MARITIMES

Col de Cadibone.....	490 <sup>m</sup>	Cima di Colla Lunga....	2790 <sup>m</sup>
Mont Bertrand .....	2482	Colla Lunga.....	2549
Col de Tende.....	1873	Enchastraye.....	2956
Roc de l'Argentière.....	3300	Col de Larche.....	1995

## B. ALPES COTTIENNES

Aiguille de Chambeyron.	3400	Col de l'Échelle .....	1790
Col de Lautaret.....	2873	Mont Thabor.....	3205
Col de Longet.....	2672	Tunnel du chemin de fer	
Col d'Agnel .....	2699	(point le plus élevé) .....	1294
(Mont Viso).....	3841	Mont Cenis.....	3170
Tunnel de la Traversette	2950	Poste du mont Cenis (col)	2098
Col du Mont Genève...	1849		

## C. ALPES GRAIES

Grandes Pareis .....	3617	Grande Sassièrre .....	3756
Levanna .....	3619	Petit Saint-Bernard .....	2157

## D. MONT BLANC

Col de la Seigne.....	2532	Aiguille du Géant.....	4010
Col du Bonhomme.....	2340	Col du Géant.....	3362
Sommet du mont Blanc.	4810	Grandes Jorasses.....	4206
Dôme du Goûter.....	4331	Col de Balme.....	2202

## E. ALPES DU PIÉMONT

(hors de France, comme le Viso et une partie des Vosges et du Jura)

(Grande Rossère).....	3326	(Emilius).....	3593
(Grand Paradis) (sommet).	4175	(Col de Sestrières).....	2030
(Grivola).....	4011	(Col de l'Assiette).....	2472

## F. ALPES DE PROVENCE

Pelat .....	3053 <sup>m</sup>	Notre-Dame des Anges .....	m
Mounier .....	2818	(mtes des Maures) .....	779
M. de Sainte-Victoire....	1011	Mont Vinaigre (Esterel)...	616
Faron.....	550	G <sup>d</sup> Lombard (Parpaillon)..	2995
Léberon (sommets).....	1125		

## G. ALPES DU DAUPHINÉ

Ventoux .....	1912	Pelvoux.....	3954
Grand Veymont .....	2346	Barre des Ecrins.....	4105
Glandasse.....	2025	Meije.....	3987
Col de la Croix haute...	1180	Col du Lautaret.....	2058
Tête de l'Aubion .....	2793	Col du Galibier.....	3242
Pic de la Rochebrune (Devoluy)	3244	Grandes Rousses.....	3478
Col de Rochebrune .....	3324	Chamechaude (Gr. Chartreuse).	2087
Col Bayard.....	1246	Trois Ellions.....	3514
Aiguille d'Olan.....	3383	Pic de Belledonne.....	2981

## H. ALPES DE SAVOIE

Mont Iseran (col) .....	2769	Pointe d'Arcalin.....	2223
M <sup>t</sup> Pourri (mont Thuria)...	3789	Voirons.....	1486
Grande Casse.....	3861	Roignais .....	3001
Col de la Vanoise .....	2527	Buet.....	3109
Grand Perron des En-		Brévent.....	2526
combres .....	2628	Dent du Midi .....	3285
Col de la Madeleine ....	1984		

2<sup>o</sup> Corse

Col de Teghime.....	541	Renoso .....	2357
Cinto.....	2710	Bocca di Vizzanova (col).	1162
Rotondo .....	2615	Incudine.....	2136
Mont d'Oro.....	2391		

3<sup>o</sup> Jura

Mont du Chat.....	1497	Mont Tendre.....	1680
Grand Colombier.....	1534	(Suchet).....	1595
G <sup>d</sup> Crêteau (g <sup>d</sup> Crêt d'Eau).	1624	(Chasseron) .....	1611
Crêt de la Neige.....	1723	(Chasseral) .....	1609
Col de la Faucille .....	1323	Grand Taureau (Larmont).	1326
Dôle .....	1676	(Mont Terrible).....	998
Col de Saint-Cergues....	1203	(Hasenmatte) .....	1448
Mont Risoux .....	1423		

**4° Vosges et Hardt (hors de France)**

allon d'Alsace.....	1250 <sup>m</sup>	Col de Saales.....	580 <sup>m</sup>
ol de Bussang.....	734	Donon.....	1010
othembach.....	1319	(Route de Saverne)....	331
ohneck.....	1366	(Gross Winterberg)....	577
chlucht (col).....	1146	(Eschköpf).....	612
ol du Bonhomme.....	946	(Col de Dreysen).....	230
allon de Guebwiller...	1426	(Donnersberg) (Mont Tonnerre)	690
oute de Sainte-Marie-		Kalmit.....	680
aux-Mines à Saint-Dié.	787		

**5° Faucilles, plateau de Langres, Côte d'Or et Morvan**

aut du Sec.....	516	Haut-du-Brûlé ou Haut-	
asselot.....	593	Folin (Morvan).....	902
ignal de Mâlain.....	603	Prenelay.....	850
ont Auxois.....	412	Beuvray.....	810
ois-Janson (Côte-d'Or)...	636		

**6° Bassin parisien**

orêt d'Othe.....	249	Place du Parvis Notre-	
ontagne de Reims.....	280	Dame (Paris).....	32
ass. du Canal Crozat...	85	Niveau de la Seine à	
utte Montmartre (Paris).	128	l'étiage, pont de la	
lace du Panthéon, trot-		Tournelle (Paris).....	26,3
toir (Paris).....	61		

**7° Normandie, Maine et Bretagne**

lonts d'Amain.....	309	Bel-Air (Menez).....	340
ignal des Avaloirs.....	417	Chapelle de Saint-Mi-	
orêt d'Ecouves.....	413	chel-de-Brespart (mts	
lont Pinçon.....	365	d'Arrée).....	391
l <sup>r</sup> Rochard (Coëvrons)...	357	Menez Hom.....	330

**8° Cévennes et Massif central**

étang de Longpendu (ca-		Crêt de la Perdrix (Pilat).	1434
nal du Centre).....	304	Mézenc.....	1754
lont Saint-Rigaud.....	1012	Gerbier-de-Jonc.....	1551
lont de Tarare.....	1004	Col de la Bastide.....	1147

## Cévennes et Massif central (suite)

	m		
Tanargue .....	1519	Puy de Dôme.....	1461
Signal de Finiels (Lozère).....	1702	Mont Bessou (plateau des	
Aigoual.....	1567	Mille-Vaches).....	971
Pic de Nore.....	1210	Puy des Monédières.....	921
Pas de Naurouse.....	191	Mont Odouze.....	95
		Monts Gargans .....	73
Col de la Pierre-Plantée.....	1265	Pierre-sur-Haute .....	104
Plomb du Cantal.....	1858	Col de Noirétable.....	75
Col du Lioran.....	1171	Puy de Mailhebiau (mts	
Percée du Lioran.....	1276	d'Aubrac).....	147
Puy de Sancy (mont Dore).....	1886	Levezou.....	109

## 9° Pyrénées

Perthus.....	1901	Pic Long.....	319
Canigou .....	2763	Port de Gavarnie.....	228
Passage de la Perche.....	1622	Gavarnie.....	133
Puigmal .....	2909	Pic du Midi-de-Bigorre ..	287
Puy Carlite .....	2920	Vignemale .....	329
Col de Cuymorens.....	1931	Barèges.....	124
Pic de Bugarach (Corbières).....	1931	Bat Laytous .....	314
Pic Nègre.....	2812	Pic Ariel.....	282
Montcalm.....	3060	Pic de Ger.....	261
Mont Vallier.....	2839	Pic du Midi d'Ossau.....	288
Garonne au Pont du Roi.....	585	Somport.....	169
Col de Bérêt.....	1880	Pic d'Anie .....	250
(Pic d'Aneto, Maladetta).....	3404	Pic d'Orhy.....	201
Port de Vénasque .....	2417	Col d'Orgambide .....	98
Port de Puyresourde.....	1545	Col de Roncevaux .....	110
Port d'Oo.....	3044	Col des Aldudes.....	94
(Posets).....	3367	(Col de Velate).....	86
(Mont Perdu).....	3352	Mondarrain Pic.....	75
Tour du Marboré.....	3253	Col de Maya.....	60
Brèche de Roland .....	2804	Larhun (La Rûne).....	90

Montagnes  
du Pays  
Basque

# XIX. — LONGUEUR DES COURS D'EAU

( en kilomètres )

	km		km
RHÔNE .....	812	Creuse .....	255
Ain .....	200	Mayenne (avec la Maine) .....	195
Saône .....	480	Sarthe .....	285
Doubs .....	430	Vilaine .....	225
Ardèche .....	120	Blavet .....	140
Isère .....	290	Rance .....	110
Drôme .....	110	Vire .....	120
Durance .....	380	Orne .....	152
Argens .....	115	SEINE .....	776
Var .....	120	Aube .....	248
Hérault .....	160	Marne .....	525
Aude .....	220	Oise .....	302
Têt .....	120	Aisne .....	300
GARONNE .....	650	Yonne .....	293
Ariège .....	170	Loing .....	166
Tarn .....	375	Eure .....	225
Aveyron .....	250	Rille .....	140
Lot .....	480	Somme .....	245
Dordogne .....	490		
Adour .....	335	Escant .....	430
Charente .....	360	Lys .....	214
Sèvre Niortaise .....	150	Scarpe .....	100
LOIRE .....	1020	MEUSE .....	950
Allier .....	410	Sambre .....	190
Cher .....	350	Moselle .....	550
Indre .....	265	Meurthe .....	170
Vienne .....	360		

# XX. — LACS

( Superficie en kilomètres carrés )

	km <sup>2</sup>		km <sup>2</sup>
Lac d'Annecy .....	28	Lac de Saint-Point .....	4
Lac du Bourget .....	45	Lac de Gérardmer .....	1,2
Lac de Grandlieu .....	70		

## XXI. FRANCE. — SUPERFICIE, POPULATION, DENSITÉ

(Recensement)

## POPULATION, POSITIONS GÉOGRAPHIQUES

DE DÉPARTEMENT

(Positions géogr. et superficies d'après les publications du Ministère)

## DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS

Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité (2)	POPULATION totale	
				1801 (3)	1906 (4)
Boung (N-D), lanterne.	168165	119508	71	7,0	2004
Belley, clocher .....	131166	75154	57	3,7	570
Gex, clocher.....	41258	20290	49	2,5	272
Nantua, église.....	92761	48847	53	2,8	289
Trévoux, château, tour	149210	82057	55	2,5	262
<b>Ain.....</b>	<b>582560</b>	<b>345856</b>	<b>59</b>		
LAON, tour de l'horloge	248096	157476	64	6,7	1528
Château-Thierry, tour de St-Crépin.....	120115	56176	47	4,2	734
Saint-Quentin, clocher de la Collégiale....	106833	144463	135	10,4	5276
Soissons, cathédrale..	125097	74329	59	8,2	1433
Vervins, clocher.....	142694	102051	72	2,8	318
<b>Aisne.....</b>	<b>742835</b>	<b>534495</b>	<b>72</b>		
MOULINS, beffroi.....	260106	119699	46	13,2	2188
Gannat, clocher.....	101874	59599	59	5,0	512
Lapalisse, tour culmi- nante du château...	163028	99049	1	1,8	297
Montluçon, l'horloge.	213175	139614	66	4,4	3425
<b>Allier.....</b>	<b>738183</b>	<b>417961</b>	<b>57</b>		

(1) Voir plus loin l'Algérie et les colonies. — (2) Densité ou nombre d'habitants par hectare. — (3) Population indiquée ici est la population totale de la ville ou commune géographiques des lieux. — (4) Les nombres suivis d'un astérisque ont été corrigés.

## LES DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS (1)

(mars 1906)

## ÉLÉMENTS MAGNÉTIQUES DES CHEFS-LIEUX

D'ARRONDISSEMENT

*la Guerre; population d'après le Ministère de l'Intérieur.)*

## CHEFS-LIEUX

Latitude nord	Longitude		Altitude du sol (5)	Éléments magnétiques pour le 1 <sup>er</sup> janvier 1911 (6)		
	en arc	en. temps		Déclin. occid.	Inclinaison	Compos. horizont.
6.12.21"	2.53.28 E	<sup>m</sup> 11.33,9	mèt. 227	12.20'	62.13'	0,2114
5.45.28	3.21. 9 E	13.24,6	278	12. 3	61.46	0,2137
6.20. 9	3.43.23 E	14.53,5	647	11.56*	62. 8*	0,2116*
6. 9. 7	3.16.22 E	13. 5,5	480	12.11	62. 5	0,2119
5.56.37	2.26.19 E	9.45,3	258	12.26*	62. 1*	0,2121*
9.33.48	1.17.19 E	5. 9,3	180	13.33	65. 5	0,1951
9. 2.46	1. 3.40 E	4.14,7	77	13.22	64.43	0,1980
9.50.55	0.57.13 E	3.48,9	105	13.38	65.19	0,1940
9.22.53	0.59.18 E	3.57,2	49	13.31	64.57	0,1964
9.50. 8	1.34.16 E	6.17,1	175	13.20	65.13	0,1945
6.33.59	0.59.46 E	3.59,1	227	13.11	62.39	0,2085
6. 6. 1	0.51.43 E	3.26,9	345	13. 4	62.24	0,2100
6.14.58	1.18. 6 E	5.12,4	280	12.55	62.28	0,2101
6.20.27	0.16. 1 E	1. 4,1	228	13.27	62.34	0,2091

nts par kilomètre carré. — (3) Exprimée en milliers d'habitants. — (4) La  
 ) Les altitudes se rapportent au pied des édifices qui ont donné les positions  
 is par interpolation, tous les autres sont le résultat de mesures directes.

## DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS

Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	POPULATION totale	
				1801	1906
DIGNE, <i>cathédrale</i> <sup>(1)</sup> .	237925	38016	16	3,3	7450
Barcelonnette, <i>tour de l'horloge</i> <sup>(2)</sup> .....	115118	13648	12	2,2	240
Castellane, <i>N.-D. du Roc, campanile</i> ....	134664	15768	12	2,0	153
Forcalquier, <i>gr. tour</i> ..	106660	28762	27	2,5	303
Sisteron, <i>horloge de la citadelle</i> <sup>(1)</sup> .....	104473	16932	16	7,9	370
<b>Alpes (Basses-)</b> ..	<b>698840</b>	<b>113126</b>	<b>16</b>		
GAP, <i>clocher</i> .....	253006	56476	22	8,0	1082
Briançon, <i>tour O. de l'église</i> .....	167227	26469	16	3,0	752
Embrun, <i>clocher</i> .....	144078	24553	20	3,1	375
<b>Alpes (Hautes-)</b> ..	<b>564311</b>	<b>107498</b>	<b>20</b>		
NICE, <i>St-François</i> <sup>(3)</sup> ..	105182	205775	196	18,4	13423
Grasse, <i>clocher</i> .....	123574	108052	87	11,8	2030
Puget-Théniers <sup>(3)</sup> ...	144870	20180	14	0,9	138
<b>Alpes-Marit</b> ....	<b>373626</b>	<b>334007</b>	<b>89</b>		
PRIVAS, <i>Récollets</i> <sup>(3)</sup> ..	174673	114853	66	2,9	700
Largentière, <i>clocher</i> ..	193375	88886	46	1,7	228
Tournon, <i>collège</i> <sup>(3)</sup> ..	187559	143401	77	3,4	500
<b>Ardèche</b> .....	<b>555607</b>	<b>347140</b>	<b>62</b>		
MÉZIÈRES, <i>clocher</i> .....	99170	104617	106	3,3	939
Rethel, <i>cathédrale</i> <sup>(3)</sup> .	122086	47700	39	4,9	570
Rocroi, <i>clocher</i> .....	84337	52227	61	2,9	211
Sedan, <i>cathédrale</i> <sup>(4)</sup> .	79206	67727	86	10,5	1959
Vouziers, <i>flèche</i> .....	140460	45231	32	1,5	343
<b>Ardenes</b> .....	<b>525259</b>	<b>317505</b>	<b>60</b>		

(1) tour. (2) pavé de la place. (3) clocher. (4) tour Nord.



## CHEFS-LIEUX

Latitude nord	Longitude		Altitude du sol	Éléments magnétiques		
	en arc	en temps		Déclin. occid.	Inclinai- son	Compos. horizont.
5.52"	3.53.59" E	15.35,9 <sup>m s</sup>	mèt. 652	11.38'	60.10'	0,2213
23.15	4.19. 1 E	17.16,1	1133	11.26	60.20	0,2203
50.48	4.10.50 E	16.43,3	903	11.24*	59.53*	0,2229*
57.34	3.26.41 E	13.46,7	550	11.50	60.10	0,2218
11.57	3.36.25 E	14.25,7	578	11.46	60.16	0,2210
33.30	3.44.31 E	14.58,1	782	11.44	60.41	0,2193
54. 0	4.18.20 E	17.13,3	1321	11.36	60.51	0,2179
33.45	4. 9.30 E	16.38,0	919	11.35	60.37	0,2194
41.58	4.56.32 E	19.46,1	54	11. 7	59.40	0,2238
39.28	4.35.19 E	18.21,3	325	11.17	59.43	0,2237
57.21	4.33.34 E	18.14,3	409	11.16	59.53	0,2226
44.11	2.15.31 E	9. 2,1	322	12.22	60.58	0,2175
32.31	1.57.14 E	7.48,9	224	12.27*	60.49*	0,2181*
5. 4. 2	2.29.56 E	9.59,7	116	12.23*	61.14*	0,2167*
45.43	2.22.46 E	9.31,1	171	12.54	65. 1	0,1955
30.44	2. 1.48 E	8. 7,2	90	13. 9	64.54	0,1963
55.32	2.11. 5 E	8.44,3	390	13. 2*	64.56*	0,1951*
42. 6	2.36.40 E	10.26,7	158	13. 9	65. 5	0,1957
23.53	2.22. 6 E	9.28,4	110	13. 5	64.46	0,1971

## DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS

Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	POPULATION totale	
				1801	1906
Foix, <i>tour de la prison.</i>	211034	68890	33	3,6	675
Pamiers, <i>tour de la cathédrale</i> .....	129259	65742	51	5,3	1044
Saint-Girons, <i>clocher.</i>	150040	71052	47	2,5	590
<b>Ariège.</b> .....	<b>490333</b>	<b>205684</b>	<b>42</b>		
TROYES, <i>cathédrale</i> <sup>(1)</sup> .	157201	109805	70	23,9	5344
Arcis-s.-Aube, <i>clocher.</i>	128858	27198	21	2,5	285
Bar-sur-Aube, <i>église du nord de la ville.</i>	101728	33486	33	4,0	450
Bar-s.-Seine, <i>horloge</i> <sup>(2)</sup>	123843	36712	29	2,3	318
Nogent-sur-Seine, <i>clocher</i> .....	90999	36469	40	3,2	385
<b>Aube.</b> .....	<b>602629</b>	<b>243670</b>	<b>40</b>		
CARCASSONNE, <i>tour de St-Vincent</i> .....	204059	102358	50	15,2	3097
Castelnaudary, <i>clocher flèche en pierre</i> ....	90672	41304	45	7,6	936
Limoux, <i>flèche</i> .....	182394	60698	33	5,1	722
Narbonne, <i>cathédr.</i> <sup>(3)</sup>	157102	103967	66	9,1	2703
<b>Aude.</b> .....	<b>634227</b>	<b>308327</b>	<b>49</b>		
RODEZ, <i>cathédrale</i> <sup>(4)</sup> .	227578	107007	47	6,2	1550
Espalion, <i>clocher</i> ....	154081	54142	35	2,6	372
Millau, <i>mairie</i> <sup>(5)</sup> ....	193425	61627	32	6,1	1848
Saint-Affrique <sup>(6)</sup> ....	172149	51740	30	4,6	657
Villefranche, <i>clocher</i> ..	129880	102783	79	9,3	835
<b>Aveyron.</b> .....	<b>877113</b>	<b>377299</b>	<b>43</b>		
BELFORT, <i>citadelle</i> <sup>(7)</sup> ..	60849	95421	157	4,4	3464
<b>Belfort.</b> .....	<b>60849</b>	<b>95421</b>	<b>157</b>		

(1) tour de St-Pierre. (2) pignon Est. (3) tour Nord. (4) tour de N.-D. (5) t

## CHEFS-LIEUX

Latitude nord	Longitude		Altitude du sol	Éléments magnétiques		
	° en arc	en temps		Déclin. occid.	Inclinaison	Compos. horizont.
1.57.57"	0.43.59 O	2.55,9 <sup>m s</sup>	455 <sup>mèt.</sup>	13.16'	59.48'	0,2235
3. 6.53	0.43.44 O	2.54,9	286	13.18	60. 0	0,2228
2.59. 6	1.11.37 O	4.46,5	389	13.26	59.52	0,2228
3.18. 3	1.44.41 E	6.58,7	110	13. 9	63.59	0,2015
3.32.14	1.48.21 E	7.13,4	95	13. 9	64. 9	0,2007
3.14. 2	2.22.21 E	9.29,4	166	12.49	63.50	0,2024
3. 6.50	2. 2.11 E	8. 8,7	159	12.59	63.52	0,2026
3.29.35	1. 9.44 E	4.38,9	72	13.21	64.15	0,2004
3.12.54	0. 0.46 E	0. 3,1	104	13. 7	59.57	0,2226
3.19. 4	0.22.51 O	1.31,4	185	13.14	60. 3	0,2221
3. 3.15	0. 7. 9 O	0.28,6	164	13. 4	59.48	0,2236
3.11. 8	0.40. 0 E	2.40,0	13	12.50	59.48	0,2232
4.21. 5	0.14.15 E	0.57,0	627	13.10	60.58	0,2181
4.31.18	0.25.31 E	1.42,1	342	13. 1*	61. 5*	0,2171*
4. 5.54	0.44.30 E	2.58,0	368	12.55	60.39	0,2194
3.57.30	0.32.55 E	2.11,7	325	12.58	60.32	0,2200
4.21.10	0.17.58 O	1.11,9	267	13.25	61. 0	0,2176
7.38.13	4.31.44 E	18. 6,9	419	11.50	63.12	0,2056

clocher en pyramide. 17) angle O.

## DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS

Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	POPULATION totale	
				1801	1906
MARSEILLE (1).....	66845	562717	842	111,1	51749
Aix, <i>cathédrale</i> (2)...	230595	112853	49	23,7	2982
Arles, <i>tour des Arènes</i>	227355	90348	40	17,2	2811
<b>B.-du-Rhône. . .</b>	<b>524795</b>	<b>765918</b>	<b>146</b>		
CAEN, <i>clocher</i> (3).....	115252	113931	99	30,9	4444
Bayeux, <i>cathédrale</i> (4)	100763	62591	62	10,0	773
Falaise, <i>St-Gervais</i> (4)...	87706	43577	50	14,0	701
Lisieux, <i>église</i> .....	90032	59012	66	10,2	1623
Pont-l'Evêque (4)....	78589	60642	77	2,5	298
Vire, <i>tour de l'horloge</i> .	96919	63678	66	7,5	635
<b>Calvados. ....</b>	<b>569261</b>	<b>403431</b>	<b>71</b>		
AURILLAC, <i>clocher</i> .....	195614	88533	45	10,3	1777
Mauriac (5).....	128613	57724	45	2,6	359
Murat, <i>clocher</i> .....	85897	33447	39	2,5	307
Saint-Flour, <i>clocher</i> ..	167809	18986	29	5,0	506
<b>Cantal ..... </b>	<b>577933</b>	<b>228690</b>	<b>40</b>		
ANGOULÊME, <i>St-Pierre</i> (4)	196216	134507	69	14,8	3750
Barbezieux, <i>clocher</i> ..	99635	43580	44	2,0	420
Cognac, <i>clocher</i> .....	72051	65288	91	2,8	1946
Confolens, <i>St-Michel</i> (6)	141754	66284	47	2,0	310
Ruffec, <i>mairie</i> (4)....	87519	42074	48	2,1	337
<b>Charente. ....</b>	<b>597175</b>	<b>351733</b>	<b>59</b>		
LA ROCHELLE (7).....	95469	85664	90	18,0	3385
Jonzac, <i>clocher</i> . ....	154245	69459	45	2,5	328
Marennes, <i>clocher</i> ....	93550	58607	63	4,6	640
Rochefort, <i>hôpital</i> ...	80674	73289	91	15,0	3660
Saintes, <i>S.-Eutrope</i> (4)	157975	100800	64	10,2	1902
St-Jean-d'Angély (8)...	141238	65974	47	5,4	708
<b>Charente-Infér<sup>re</sup></b>	<b>723151</b>	<b>453793</b>	<b>63</b>		

(1) clocher de N.-D. de la Garde. (2) clocher St-Sauveur. (3) Abbaye-aux-Deux  
(4) tour du Nord.

## CHEFS-LIEUX

Latitude nord	Longitude		Altitude du sol  mèt.	Éléments magnétiques		
	en arc	en temps  m s		Déclin. occid.	Inclinai- son	Compos. horizont.
3.17.4"	3. 2. 3" E	12. 8,2	161	11.49	59.28'	0,2245
3.31.35	3. 6.37 E	12.26,5	205	11.48	59.46	0,2238
3.40.40	2.17.36 E	9.10,4	17	12.16	60. 1	0,2222
9.11.14	2.41.24 O	10.45,6	26	15.15	65. 7	0,1954
9.16.35	3. 2.27 O	12. 9,8	47	15.29*	65.16	0,1945
8.53.55	2.32. 9 O	10. 8,6	134	15. 4	64.57	0,1964
9. 8.50	2. 6.36 O	8.26,4	49	14.48	65. 4	0,1958
9.17.14	2. 9. 9 O	8.36,6	13	14.55*	65.11*	0,1951*
8.50.21	3.13.39 O	12.54,6	177	15.29	65. 0	0,1960
4.55.41	0. 6.22 E	0.25,5	622	13.15	61.26	0,2152
5.13. 7	0. 0.19 O	0. 1,3	698	12.53	62. 4	0,2111
5. 6.44	0.31.54 E	2. 7,6	937	12.38	60. 3	0,2224
5. 2. 5	0.45.25 E	3. 1,7	883	12.56	61.29	0,2149
5.39. 0	2.11. 8 O	8.44,5	96	14.19	62.24	0,2104
5.28.24	2.29.28 O	9.57,9	121	14.25	62.16	0,2110
5.41.46	2.39.57 O	10.39,8	31	14.29	62.28	0,2099
6. 0.41	1.39.43 O	6.38,9	183	14. 7*	62.35*	0,2090*
6. 1.44	2. 8.17 O	8.33,1	110	14.17	62.41	0,2091
6. 9.23	3.29.23 O	13.57,5	9	15. 1	62.58	0,2072
5.26.45	2.46.26 O	11. 5,7	58	14.30	62.15	0,2111
5.49.20	3.26.40 O	13.46,7	10	14.54	62.40	0,2086
5.56.37	3.18. 4 O	13.12,3	15	14.52	62.45	0,2083
5.44.40	2.58.44 O	11.54,9	27	14.41	62.40	0,2095
5.56.39	2.51.39 O	11.26,6	24	14.42	62.41	0,2088

clocher. (5) N.-D. des Miracles, donjon N-E. (6) tour. (7) tour de la lanterne.

## DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS

Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	POPULATION totale	
				1801	1901
<b>BOURGES, Saint-Étienne, horloge.....</b>	250125	152546	61	15,3	4413
<b>Saint-Amand, clocher.....</b>	269674	111759	41	5,0	860
<b>Sancerre, clocher.....</b>	210554	79179	38	2,2	297
<b>Cher.....</b>	<b>730353</b>	<b>343484</b>	<b>47</b>		
<b>TULLE, clocher.....</b>	257299	136267	53	9,4	1724
<b>Brive, horloge (1)....</b>	153213	116713	76	5,6	2063
<b>Ussel, clocher.....</b>	178253	64450	36	3,0	474
<b>Corrèze.....</b>	<b>588765</b>	<b>317430</b>	<b>54</b>		
<b>AJACCIO, cathédrale (2).....</b>	219227	78702	36	6,0	2226
<b>Bastia, S<sup>te</sup> Maria (2).....</b>	135114	83041	62	9,0	2733
<b>Calvi, cathédrale (2).....</b>	86299	24009	28	1,1	207
<b>Corte, clocher.....</b>	248586	60179	24	2,0	518
<b>Sartène, clocher.....</b>	182956	45229	25	2,0	437
<b>Corse.....</b>	<b>872182</b>	<b>291160</b>	<b>33</b>		
<b>DIJON, S<sup>t</sup> Benigne (2)....</b>	301427	162650	54	21,0	7411
<b>Beaune, N.-Dame (2).....</b>	213422	105355	49	8,3	1354
<b>Châtillon-sur-Seine, flèche de St-Jean..</b>	195066	35932	18	3,7	481
<b>Semur, clocher.....</b>	168762	54022	32	4,3	351
<b>Côte-d'Or.....</b>	<b>878677</b>	<b>357959</b>	<b>41</b>		
<b>SAINT-BRIEUC, Saint-Michel, télégraphe.....</b>	161196	173807	108	8,1	2304
<b>Dinan, St-Sauveur (2).....</b>	147078	119537	81	4,1	1107
<b>Guingamp, clocher....</b>	174442	128338	74	5,2	921
<b>Lannion, cathédrale (2).....</b>	102419	102469	100	3,1	585
<b>Loudéac, clocher.....</b>	136629	87355	64	6,1	574
<b>Côtes-du-Nord.....</b>	<b>721764</b>	<b>611506</b>	<b>85</b>		

(1) tour. (2) clocher.

## CHEFS-LIEUX

altitude nord	Longitude		Altitude du sol	Éléments magnétiques		
	en arc	en temps		Déclin. occid.	Inclinai- son	Compos. horizont.
		<sup>m</sup> <sup>s</sup>	mèt.			
4.59"	0. 3.43" E	0.14,9	156	13.26	63.13	0,2060
43.17	0.10.28 E	0.41,9	165	13.33	62.57	0,2077
19.52	0.30. 7 E	2. 0,5	306	13.56	63.29	0,2055
16. 7	0.33.58 O	2.15,9	214	13.36	61.47	0,2132
9.33	0.48.15 O	3.13,0	116	13.40	61.48	0,2135
32.50	0. 1.41 O	0. 6,7	640	13.26	62. 0	0,2115
54.59	6.24. 5 E	25.36,3	38	10.12	57.48	0,2331
41.30	7. 6.59 E	28.27,9	71	11.42	58.20	0,2285
34.36	6.25.28 E	25.41,9	81	10.29	58.18	0,2309
18.14	6.48.50 E	27.15,3	486	10.31	57.56	0,2325
37.11	6.38.10 E	26.32,7	330	10.19	57.33	0,2343
19.19	2.41.55 E	10.47,7	246	12.31	63. 4	0,2061
1.28	2.30. 3 E	10. 0,2	220	12.34	62.57	0,2076
51.47	2.13.58 E	8.55,9	232	12.56	63.32	0,2037
29.27	1.59.48 E	7.59,2	340	12.50	63.24	0,2051
31. 1	5. 5.40 O	20.22,7	89	16. 7	64.50	0,1979
27.15	4.22.44 O	17.30,9	73	15.49	64.52	0,1971
33.43	5.29.18 O	21.57,2	44	16.20	65. 5	0,1960
44. 7	5.48. 1 O	23.12,1	23	16.18	65. 9	0,1959
10.36	5. 5.30 O	20.22,0	162	15.50	64.44	0,1987

## DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS

Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	POPULATION totale	
				1801	19
GUÉRET, <i>St-Pardoux</i> <sup>(1)</sup>	167964	96564	58	3,1	80
Aubusson, <i>clocher</i> ....	205115	95368	47	3,5	70
Bourganeuf, <i>clocher</i> ..	92179	42492	46	2,0	38
Boussac, <i>clocher</i> .....	95355	39670	42	0,6	14
<b>Creuse</b> .....	<b>560613</b>	<b>274094</b>	<b>49</b>		
PÉRIGUEUX, <i>clocher</i> ...	192356	112346	58	6,3	313
Bergerac, <i>clocher</i> ....	219691	101142	46	8,5	150
Nontron, <i>clocher</i> .....	166726	81524	49	2,8	34
Ribérac ( <i>pavillon près</i> )	147525	62859	43	3,0	36
Sarlat, <i>clocher</i> .....	196122	89181	46	6,0	61
<b>Dordogne</b> .....	<b>922420</b>	<b>447052</b>	<b>49</b>		
BESANÇON, <i>citadelle</i> <sup>(1)</sup>	140233	106549	76	30,0	56
Baume-les-Dames, <sup>(2)</sup>	150751	51626	34	2,3	3
Montbéliard, <i>tour S.</i> <i>du château</i> .....	105787	89553	85	3,7	10
Pontarlier, <i>clocher</i> ...	129232	50710	39	2,9	8
<b>Doubs</b> .....	<b>526003</b>	<b>298438</b>	<b>57</b>		
VALENCE, <i>tour St-Jean</i> .	189077	161542	85	7,5	28
Die, <i>clocher</i> .....	235589	50664	22	4,0	30
Montélimar, <i>t. carrée</i> .	114663	59202	52	6,3	13
Nyons, <i>clocher</i> .....	116807	25862	22	2,7	3
<b>Drôme</b> .....	<b>656136</b>	<b>297270</b>	<b>45</b>		
EVREUX, <i>cathédrale</i> <sup>(3)</sup> .	213031	110121	52	8,4	18
Les Andelys, <i>flèche</i> <sup>(4)</sup>	104587	56119	54	3,9	5
Bernay, <i>clocher</i> .....	110137	53867	49	6,1	8
Louviers, <i>église</i> .....	78723	52390	67	6,5	10
Pont-Audemer, <i>église</i> .	97270	57643	59	5,1	6
<b>Eure</b> .....	<b>603748</b>	<b>330140</b>	<b>55</b>		

<sup>(1)</sup> clocher. <sup>(2)</sup> signal. <sup>(3)</sup> flèche. <sup>(4)</sup> des Petits Andelys.



## CHEFS-LIEUX

Latitude nord	Longitude		Altitude du sol	Éléments magnétiques		
	en arc	en temps		Déclin. occid.	Inclinaison	Compos. horizont.
10.17"	0.28. 9" O	1.52,6	mèt. 445	13.43'	62.36'	0,2090
57.22	0.10. 3 O	0.40,2	457	13.31	62.26	0,2099
57.14	0.34.50 O	2.19,3	449	13.41*	62.27*	0,2098*
20.57	0. 7.26 O	0.29,7	380	13.38	62.40	0,2087
11. 4	1.36.54 O	6.27,6	99	13.57	61.56	0,2126
51. 8	1.51.16 O	7.25,1	32	14. 1	61.40	0,2142
31.45	1.40.19 O	6.41,3	208	14. 8	61.14	0,2108
15.13	2. 0.59 O	8. 3,9	103	14.11	62. 1	0,2126
53.22	1. 7.14 O	4.28,9	137	13.42*	61.34*	0,2158*
13.46	3.41.56 E	14.47,7	368	12. 3	62.57	0,2074
22. 9	4. 1.20 E	16. 5,3	532	12. 0	63. 4	0,2070
30.36	4.27.56 E	17.51,7	322	11.48	63. 6	0,2067
54. 9	4. 1.14 E	16. 4,9	838	11.54*	62.35	0,2093
56. 5	2.33.18 E	10.13,2	128	12.21	61. 7	0,2168
45. 9	3. 2. 4 E	12. 8,3	443	12. 6	60.53	0,2178
33.32	2.24.51 E	9.39,4	97	12.20	60.45	0,2185
21.40	2.48.19 E	11.13,3	270	12. 9*	60.33*	0,2194*
1.30	1.11. 9 O	4.44,6	67	14.19	64.56	0,1965
14.34	0.56.13 O	3.44,9	16	14.37*	65.10*	0,1947*
5.32	1.44.17 O	6.57,1	105	14.38	64.59	0,1960
12.48	1.10. 2 O	4.40,1	16	14.29	65. 4	0,1959
21.22	1.49.18 O	7.17,2	7	14.39	65.15	0,1949

## DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS

Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	POPULATION totale	
				1801	1906
CHARTRES, <i>cathéd.</i> <sup>(1)</sup> .	211585	110190	52	14,4	232
Châteaudun, <i>clocher</i> <sup>(2)</sup> .	145280	61424	42	6,1	71
Dreux, <i>Hôtel de Ville</i> <sup>(3)</sup> .	152776	62302	41	5,4	99
Nogent-le-Rotrou, <i>clocher de St-Hilaire</i> .	84339	39907	47	6,8	84
<b>Eure-et-Loir ...</b>	<b>593980</b>	<b>273823</b>	<b>46</b>		
QUIMPER, <i>cathédrale</i> <sup>(4)</sup> .	146810	201741	137	6,6	195
Brest, <i>St-Louis</i> <sup>(5)</sup> ...	149902	256615	171	27,0	852
Châteaulin, <i>moulin</i> ...	188056	128192	68	3,0	42
Morlaix, <i>St-Martin</i> <sup>(3)</sup> .	141258	142983	101	9,0	159
Quimperlé, <i>St-Michel</i> <sup>(3)</sup> .	76921	65572	85	4,2	91
<b>Finistère .....</b>	<b>702947</b>	<b>795103</b>	<b>113</b>		
NÎMES, <i>tour Magne</i> ...	164306	169357	103	38,8	801
Alais, <i>clocher</i> .....	133228	132076	99	8,9	274
Uzès, <i>horloge</i> <sup>(5)</sup> ....	149642	67591	45	6,2	51
Le Vigan, <i>tour carrée</i> .	140889	52142	37	3,8	45
<b>Gard.....</b>	<b>588065</b>	<b>421166</b>	<b>72</b>		
TOULOUSE, <i>St-Sernin</i> <sup>(3)</sup> .	161866	217015	134	50,2	1494
Muret, <i>clocher</i> .....	161207	72491	44	3,1	37
Saint-Gaudens <sup>(3)</sup> ....	216170	107799	50	4,2	71
Villefranche, <i>clocher</i> .	94456	44760	47	2,0	23
<b>Garonne (H<sup>te</sup>) ..</b>	<b>636699</b>	<b>442065</b>	<b>69</b>		
AUCH, <i>cathédrale</i> <sup>(6)</sup> ..	131837	49419	38	7,7	135
Condom, <i>clocher</i> .....	146514	56086	38	6,9	61
Lectoure, <i>clocher</i> ....	98931	35420	36	5,4	42
Lombez, <i>clocher</i> .....	80767	30366	38	1,4	14
Mirande, <i>clocher</i> ....	171009	59797	35	1,6	30
<b>Gers.....</b>	<b>629058</b>	<b>231088</b>	<b>37</b>		

<sup>(1)</sup> flèche. <sup>(2)</sup> St-Vaast. <sup>(3)</sup> clocher. <sup>(4)</sup> St-Corentin, flèche Nord. <sup>(5)</sup>

## CHEFS-LIEUX

Latitude nord	Longitude		Altitude du sol	Éléments magnétiques		
	en arc	en temps		Déclin. occid.	Inclinai- son	Compos. horizont.
3.26.53"	0.50.59" O	<sup>m</sup> 3.23,9	mèt. 158	14. 4'	64.24'	0,1996
3. 4.11	1. 0.20 O	4. 1,3	143	14.12	64.10	0,2008
3.44.10	0.58.10 O	3.52,7	134	14. 9	64.37	0,1979
3.19.29	1.31.27 O	6. 5,8	105	14.30	64.23	0,1991
7.59.47	6.26.26 O	25.45,7	6	16.40	64.52	0,1975
3.23.22	6.49.38 O	27.18,5	33	16.49	65. 5	0,1956
3.11.23	6.26.35 O	25.46,3	142	16.48	65. 1	0,1959
3.34.38	6.10.16 O	24.41,1	56	16.21	65.11	0,1964
7.52.18	5.53. 9 O	23.32,6	30	16.18	64.42	0,1978
3.50.36	2. 0.46 E	8. 3,1	114	12.22	60.11	0,2215
4. 7.26	1.44.22 E	6.57,5	168	12.29	60.30	0,2206
4. 0.46	2. 4.59 E	8.19,9	138	12.21	60.24	0,2209
3.59.28	1.16. 6 E	5. 4,4	230	12.42	60.28	0,2201
3.36.33	0.53.44 O	3.34,9	139	13.27	60.23	0,2200
3.27.41	1. 0.41 O	4. 2,7	165	13.31	60.12	0,2213
3. 6.29	1.36.49 O	6.27,3	104	13.37	60. 6	0,2219
3.23.56	0.37.13 O	2.28,9	174	13.21	60.12	0,2217
3.38.50	1.45. 8 O	7. 0,5	166	13.47	60.33	0,2195
3.57.31	1.57.55 O	7.51,7	84	13.59	60.52	0,2180
3.56. 5	1.42.51 O	6.51,4	180	13.55	60.51	0,2178
3.28.30	1.25.41 O	5.42,7	166	13.39*	60.20*	0,2209*
3.30.58	1.56. 3 O	7.44,2	166	13.56	60.32	0,2202

tour du Nord.

## DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS

Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	POPULATION totale	
				1801	1906
BORDEAUX, <i>St-André</i> <sup>(1)</sup>	456573	502085	110	91,0	25194
Bazas, <i>clocher</i> .....	149841	51009	34	4,2	468
Blaye, <i>citadelle</i> <sup>(2)</sup> ...	83210	57803	70	3,6	489
Lesparre, <i>tour</i> .....	172895	15385	26	0,8	384
Libourne, <i>horloge</i> ....	129400	118689	92	8,1	1932
La Réole, <i>clocher</i> <sup>(3)</sup> ..	80641	48954	61	3,8	431
<b>Gironde</b> .....	<b>1072560</b>	<b>823925</b>	<b>77</b>		
MONTPELLIER, <i>N.-D.</i> <sup>(4)</sup> .	201510	206833	103	33,9	7711
Béziers, <i>St-Nazaire</i> <sup>(4)</sup> .	178176	186863	105	14,2	5226
Lodève, <i>cathédrale</i> <sup>(5)</sup> .	120787	49445	41	7,8	739
Saint-Pons, <i>cathédr.</i> <sup>(4)</sup>	121954	39638	33	4,5	295
<b>Hérault</b> .....	<b>622427</b>	<b>482779</b>	<b>78</b>		
RENNES, <i>St-Melaine</i> <sup>(5)</sup>	139488	166373	119	25,9	7564
Fougères, <i>St Léonard</i> <sup>(4)</sup>	101499	91919	91	7,3	2352
Montfort, <i>clocher</i> ....	95324	60828	64	1,1	242
Redon, <i>flèche</i> .....	134491	89834	67	3,8	668
Saint-Malo, <i>télégraphe</i>	111374	129339	116	9,1	1064
Vitré, <i>clocher N.-D.</i> ..	117058	73512	63	8,8	1000
<b>Ille-et-Vilaine</b> ..	<b>699234</b>	<b>611805</b>	<b>88</b>		
CHATEAUX, <i>clocher</i> ..	254617	117858	46	8,1	2542
Le Blanc, <i>clocher</i> .....	183008	59141	32	3,8	652
La Châtre, <i>clocher</i> ...	133534	64295	48	3,5	472
Issoudun, <i>grandetour</i> ..	119485	48922	41	10,2	1392
<b>Indre</b> .....	<b>690644</b>	<b>290216</b>	<b>42</b>		
TOURS, <i>St-Gatien</i> <sup>(6)</sup> ...	264611	196381	74	22,0	6762
Chinon, <i>château</i> <sup>(7)</sup> ..	170191	79306	47	6,1	582
Loches, <i>grande tour</i> ..	181045	62229	31	4,3	512
<b>Indre-et-Loire</b> ..	<b>615847</b>	<b>337916</b>	<b>55</b>		

(1) flèche. (2) clocheton des Minimes. (3) le plus au Nord. (4) clocher. (5)

## CHEFS-LIEUX

Latitude nord	Longitude		Altitude du sol	Éléments magnétiques		
	en arc	en temps		Déclin. occid.	Inclinal- son	Compos. horizont.
4.50.19"	2.54.40" O	11.38,7 <sup>m s</sup>	7	14.33'	61.46'	0,2136
4.25.57	2.32.52 O	10.11,5	79	14.17	61.23	0,2156
5. 7.43	3. 0.15 O	12. 1,0	17	14.34	62. 6	0,2122
5.18.30	3.16.52 O	13. 7,5	5	14.44	62.12	0,2116
4.55. 2	2.35. 5 O	10.20,3	38	14.22	61.48	0,2135
4.35. 6	2.22.35 O	9.30,3	44	14.13	61.30	0,2151
3.36.44	1.32.34 E	6.10,3	44	12.29	60. 2	0,2220
3.20.31	0.52.23 E	3.29,5	70	12.46	59.51	0,2226
3.43.57	0.58.48 E	3.55,2	175	12.47	60.18	0,2206
3.29.22	0.25.18 E	1.41,2	316	12.52	60. 3	0,2223
8. 6.55	4. 0.40 O	16. 2,7	54	15.31	64.32	0,1989
8.21. 9	3.32.31 O	14.10,1	137	15.23	64.43	0,1976
8. 8.25	4.17.38 O	17.10,5	44	15.39	64.36	0,1982
7.39. 5	4.25.19 O	17.41,3	18	15.44	64.18	0,2003
8.39. 0	4.21.47 O	17.27,1	14	15.52	64.57	0,1967
8. 7.32	3.32.29 O	14. 9,9	110	15.24	64.36	0,1983
6.48.50	0.38.32 O	2.34,1	158	13.51	63. 9	0,2064
6.37.47	1.16.42 O	5. 6,8	110	14. 7	63. 6	0,2063
6.34.53	0.20.56 O	1.23,7	227	13. 7	62.38	0,2092
6.56.54	0.20.50 O	1.23,3	150	13.48	63.14	0,2056
7.23.47	1.38.36 O	6.34,4	55	14.20	63.38	0,2038
7.10. 7	2. 5.59 O	8.23,9	82	14.28	63.34	0,2041
7. 7.32	1.20.25 O	5.21,7	90	14.13	63.31	0,2044

tour du Nord. (?) tour de l'horloge.

## DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS

Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	POPULATION totale	
				1801	1906
GRENOBLE, <i>St-Joseph</i> <sup>(1)</sup>	409467	235086	57	23,5	7302
St-Marcellin, <i>clocher</i> .	107287	73513	69	3,0	330
La Tour-du-Pin <sup>(2)</sup> ....	134644	120716	90	1,6	398
Vienne, <i>église</i> .....	172260	133000	77	10,4	2488
<b>Isère</b> .....	<b>823658</b>	<b>562315</b>	<b>68</b>		
LONS-LE-SAUNIER <sup>(3)</sup> ...	156739	86059	55	6,1	1313
Dôle, <i>cathédrale</i> <sup>(1)</sup> ..	119789	66185	55	8,2	1483
Poligny, <i>clocher Saint-Hippolyte</i> .....	126908	54846	43	5,3	409
Saint-Claude, <i>clocher</i> .	102089	50635	50	3,6	1098
<b>Jura</b> .....	<b>505525</b>	<b>257725</b>	<b>51</b>		
MONT-DE-MARSAN <sup>(4)</sup> ..	534934	106365	20	2,4	1192
Dax, <i>tour de Borda</i> <sup>(5)</sup>	229653	108999	48	4,4	1121
Saint-Sever <sup>(6)</sup> .....	171817	78033	45	5,8	464
<b>Landes</b> .....	<b>936404</b>	<b>293397</b>	<b>31</b>		
BLOIS, <i>St-Louis, tour</i> ..	257224	135460	53	13,3	2397
Romorantin, <i>clocher</i> .	212406	64286	30	5,7	837
Vendôme, <i>abbaye</i> <sup>(7)</sup> .	172556	76273	44	7,5	980
<b>Loir-et-Cher</b> ....	<b>642186</b>	<b>276019</b>	<b>43</b>		
ST-ÉTIENNE, <i>hôpital</i> <sup>(1)</sup> .	104291	341970	328	16,3	14678
Montbrison, <i>clocher</i> ..	195858	139482	71	4,7	763
Roanne, <i>prison</i> <sup>(8)</sup> ...	179782	162491	90	7,0	3551
<b>Loire</b> .....	<b>479931</b>	<b>643943</b>	<b>134</b>		
LE PUY, <i>cathédrale</i> <sup>(3)</sup> .	224125	147103	66	15,9	2142
Brioude, <i>clocher</i> .....	158814	73369	46	5,4	486
Yssingeaux, <i>clocher</i> <sup>(10)</sup>	117200	94298	80	5,3	778
<b>Loire (Haute-)</b> .	<b>500139</b>	<b>314770</b>	<b>63</b>		

<sup>(1)</sup> clocher. <sup>(2)</sup> église sur la hauteur. <sup>(3)</sup> clocher des Cordeliers.  
<sup>(4)</sup> tour carrée. <sup>(5)</sup> grand clocher. <sup>(10)</sup> tour du Nord.

## CHEFS-LIEUX

Latitude nord	Longitude		Altitude du sol	Éléments magnétiques		
	en arc	en temps <sup>m s</sup>		Déclin. occid.	Inclinaison	Compos. horizont.
1. 11. 12	3. 23. 36° E	13. 34, 4	213	11. 59	61. 14	0, 2162
1. 9. 18	2. 59. 9 E	11. 56, 6	287	12. 13	61. 18	0, 2160
1. 33. 50	3. 6. 44 E	12. 26, 9	319	12. 10	61. 38	0, 2142
1. 31. 28	2. 32. 11 E	10. 8, 7	150	12. 27	61. 42	0, 2138
1. 40. 28	3. 13. 13 E	12. 52, 9	258	12. 12	62. 31	0, 2097
1. 5. 33	3. 9. 29 E	12. 37, 9	225	12. 20	62. 55	0, 2073
1. 50. 16	3. 22. 27 E	13. 29, 8	324	12. 10*	62. 39*	0, 2091*
1. 23. 13	3. 31. 48 E	14. 7, 2	437	12. 2	62. 15	0, 2110
1. 53. 38	2. 50. 18 O	11. 21, 2	43	14. 17	60. 59	0, 2180
1. 42. 44	3. 24. 5 O	13. 36, 3	40	14. 30	60. 59	0, 2176
1. 45. 38	2. 54. 42 O	11. 38, 8	100	14. 16*	60. 52	0, 2184
1. 35. 20	1. 0. 3 O	4. 0, 2	102	14. 7	63. 47	0, 2026
1. 21. 26	0. 35. 32 O	2. 22, 1	88	13. 55	63. 37	0, 2038
1. 47. 30	1. 16. 7 O	5. 4, 5	85	14. 17	64. 0	0, 2020
1. 26. 9	2. 3. 20 E	8. 13, 3	540	12. 36	61. 37	0, 2141
1. 36. 22	1. 43. 45 E	6. 55, 0	394	12. 45	61. 42	0, 2132
1. 2. 26	1. 44. 8 E	6. 56, 5	286	12. 45*	62. 8	0, 2116
1. 2. 46	1. 32. 55 E	6. 11, 7	686	12. 48	61. 20	0, 2163
1. 17. 39	1. 2. 52 E	4. 11, 5	447	12. 58*	61. 38*	0, 2129*
1. 8. 37	1. 47. 13 E	7. 8, 9	860	12. 41	61. 25*	0, 2169

tour E. de l'église. (5) près de Dax. (6) tour de l'église principale. (7) flèche

## DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS

Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	POPULATION totale	
				1801	1901
NANTES, <i>cathédrale</i> <sup>(1)</sup> .	175742	301543	172	73,9	13324
Ancenis, <i>clocher</i> .....	79196	48089	61	2,9	490
Châteaubriant, <i>clocher</i> <i>Saint-Nicolas</i> .....	139893	79570	57	3,0	710
Paimbœuf, <i>clocher</i> ...	82818	50666	61	4,2	238
Saint-Nazaire, <i>clocher</i>	220348	186880	85	"	3570
<b>Loire-Infér<sup>re</sup></b> ....	<b>697997</b>	<b>666748</b>	<b>95</b>		
ORLÉANS, <i>Ste-Croix</i> <sup>(2)</sup> .	243858	171784	71	36,2	686
Gien, <i>clocher</i> .....	148794	57194	38	5,1	79
Montargis, <i>horloge</i> <sup>(2)</sup> .	168078	79879	48	6,4	1310
Pithiviers, <i>flèche</i> .....	120458	56142	47	3,1	620
<b>Loiret</b> .....	<b>681188</b>	<b>364999</b>	<b>54</b>		
CAHORS, <i>cathédrale</i> <sup>(4)</sup> .	219556	84732	39	11,7	1320
Figeac, <i>clocher de l'é-</i> <i>glise du Puy</i> .....	156042	71077	46	6,5	58
Gourdon, <i>tour S. de</i> <i>St-Pierre</i> .....	147015	60802	41	3,7	420
<b>Lot</b> .....	<b>522613</b>	<b>216611</b>	<b>41</b>		
AGEN, <i>cathédrale</i> <sup>(4)</sup> ..	101679	70108	69	10,8	2310
Marmande, <i>clocher</i> ...	141016	79114	56	5,6	97
Nérac, <i>clocher</i> <sup>(5)</sup> ....	140975	51110	36	5,6	63
Villeneuve - s. - Lot, <i>porte Montflanquin</i> .	154806	74278	48	5,1	1350
<b>Lot-et-Garonne</b> .	<b>538476</b>	<b>274610</b>	<b>51</b>		
MENDE, <i>cathédrale</i> <sup>(6)</sup> .	178365	49600	28	5,0	700
Florac, <i>clocher</i> .....	169469	29952	18	1,9	18
Marvejols, <i>église</i> .....	170148	48464	29	3,6	36
<b>Lozère</b> .....	<b>517982</b>	<b>128016</b>	<b>25</b>		

(1) tour Sud. (2) flèche. (3) tour. (4) clocher. (5) temple protestant.



## CHEFS-LIEUX

Latitude nord	Longitude		Altitude du sol mèt.	Éléments magnétiques		
	en arc	en temps <sup>m</sup> <sup>s</sup>		Déclin. occid.	Inclinai- son	Compos. horizont.
7.13. 8	3.53.18 O	15.33,2	19	15.24	63.53	0,2013
7.22. 1	3.30.47 O	14. 3,1	19	15. 8	64. 2	0,2015
7.43.10	3.42.53 O	14.51,5	62	15.20	64.15	0,2004
7.17.17	4.22.23 O	17.29,5	8	15.40	63.50	0,2023
7.16.22	4.32.11 O	18. 8,7	8	15.39	64. 5	0,2013
7.54. 9	0.25.35 O	1.42,3	116	13.51	63.58	0,2017
7.41. 9	0.17.40 E	1.10,7	152	14. 3	63.55	0,2028
7.59.59	0.23.27 E	1.33,8	116	13.57	64. 1	0,2012
8.10.28	0. 4.51 O	0.19,4	120	14. 2	64.14*	0,2007
4.26.52	0.53.41 O	3.34,7	124	13.35	61.13	0,2167
4.36.40	0.18. 6 O	1.12,4	225	13.12	61.15	0,2163
4.44.15	0.57.18 O	3.49,2	256	13.43	61.25	0,2152
4.12.27	1.43. 6 O	6.52,4	43	13.56	61. 3	0,2171
4.29.55	2.10.23 O	8.41,5	24	14. 7	61.21	0,2156
4. 8.12	2. 0. 1 O	8. 0,1	59	14. 6	61. 6	0,2172
4.24.31	1.37.50 O	6.31,3	55	13.51	61.10	0,2164
4.31. 4	1. 9.41 E	4.38,7	739	12.46	60.58	0,2175
4.19.29	1.15.21 E	5. 1,4	628	12.40*	60.48*	0,2184*
4.33.17	0.57. 5 E	3.48,3	640	12.50	60.56	0,2175

flèche Nord.

## DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS

Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	POPULATION totale	
				1801	1901
ANGERS, <i>cathédrale</i> <sup>(1)</sup>	158646	177031	112	33,0	829
Bangé, <i>clocher St-Jean</i> .	141668	67870	48	3,3	310
*Cholet.....	163844	117765	72	"	204
Saumur, <i>clocher</i> .....	139348	89105	64	9,6	1630
Segré, <i>clocher</i> .....	118297	61719	52	0,6	40
<b>Maine-et-Loire.</b>	<b>721803</b>	<b>513490</b>	<b>71</b>		
SAINT-LÔ, <i>flèche du N.</i>	116487	81194	70	7,0	1218
Avranches, <i>télégraphe</i>	113821	91083	80	5,4	730
Cherbourg, <i>l'Onglet,</i> <i>signal du télégraphe</i>	63680	99399	156	11,4	438
Coutances, <i>cathédrale</i> .	146902	89689	61	8,5	68
Mortain, <i>collège</i> <sup>(2)</sup> ...	88632	57686	65	2,6	22
Valognes, <i>gr<sup>de</sup> flèche</i> .	111646	68392	61	6,8	57
<b>Manche.</b> .....	<b>644168</b>	<b>487443</b>	<b>76</b>		
CHALONS-SUR-MARNE, <i>cathédrale</i> <sup>(3)</sup> .....	165779	62774	38	11,1	2780
Épernay, <i>St-Laurent</i> <sup>(2)</sup>	218379	98625	45	4,4	216
Reims, <i>tour N. de la</i> <i>cathédrale</i> .....	170945	203145	119	20,3	1098
Sainte-Menehould <sup>(4)</sup> .	113028	26306	23	3,4	490
Vitry-le-François, <i>t.</i> <i>N. de la cathédrale</i> .	152400	43307	28	6,9	848
<b>Marne.</b> .....	<b>820531</b>	<b>434157</b>	<b>53</b>		
CHAUMONT, <i>clocher du</i> <i>collège</i> .....	246015	72775	30	6,2	1487
Langres, <i>tour S. de</i> <i>la cathédrale</i> .....	221802	79477	36	7,3	980
Wassy, <i>clocher</i> .....	157878	69472	44	2,2	367
<b>Marne (Haute-).</b>	<b>625695</b>	<b>221724</b>	<b>35</b>		

<sup>(1)</sup> flèche de la tour du Sud.<sup>(2)</sup> clocher.<sup>(3)</sup> flèche du Nord.

## CHEFS-LIEUX

Latitude nord	Longitude		Altitude du sol	Éléments magnétiques		
	en arc	en temps		Déclin. occid.	Inclinai- son	Compos. horizont.
		<sup>m s</sup>	mèt.			
28.17	2.53.34 O	11.34,3	47	15. 7	63.54	0,2019
32.32	2.26.34 O	9.46,3	59	14.48	63.59	0,2020
3.41	3. 7. 8 O	12.28,5	"	14.58	63.55	0,2025
15.34	2.24.40 O	9.38,7	77	14.36	63.37	0,2036
41.14	3.12.35 O	12.50,3	45	15. 6	64. 7	0,2012
6.50	3.25.55 O	13.43,7	33	15.37	65.15	0,1948
41. 6	3.42. 1 O	14.48,1	103	15.37	64.59	0,1965
38.42	3.57.49 O	15.51,3	"	15.53	65.40	0,1921
2.55	3.46.54 O	15. 7,6	92	15.47	65.12	0,1949
38.50	3.16.35 O	13. 6,3	274	15.26*	64.54*	0,1967*
30.32	3.48.24 O	15.13,6	31	15.50	65.33	0,1926
57.22	2. 1.18 E	8. 5,2	82	13. 8	64.28	0,1993
2.52	1.36.47 E	6.27,1	81	13.13	64.37	0,1983
15.15	1.41.49 E	6.47,3	86	13.19	64.44	0,1973
5.27	2.33.34 E	10.14,3	138	12.57	64.28	0,1989
43.34	2.15. 0 E	9. 0,0	101	12.57	64.14	0,2004
6.47	2.48.19 E	11.13,3	324	12.38	63.43	0,2029
7.51.53	2.59.55 E	11.59,7	475	12.30	63.31	0,2037
3.30. 2	2.36.48 E	10.27,2	180	12.46	64. 5	0,2010

clocher en aiguille.

## DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS

Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	POPULATION totale	
				1801	1906
LAVAL, <i>clocher</i> .....	182958	109592	60	14,2	297
Château-Gontier, <i>clo-</i>					
cher de Saint-Jean.	127561	68650	54	4,7	69
Mayenne, N.-Dame <sup>(1)</sup> .	210704	127215	60	6,6	100
<b>Mayenne</b> .....	<b>521223</b>	<b>30457</b>	<b>59</b>		
NANCY, <i>clocher</i> .....	146058	252274	173	29,7	1105
Briey, <i>clocher</i> .....	115960	100525	87	1,7	26
Lunéville, <i>tour Sud</i> ...	149221	97657	65	9,8	242
Toul, <i>S<sup>t</sup>-Gengoult</i> <sup>(2)</sup> .	116717	67052	57	6,9	136
<b>Meurthe-et-Mo-</b>					
<b>selle</b> .....	<b>527956</b>	<b>517508</b>	<b>98</b>		
BAR-LE-DUC, <i>S<sup>t</sup> Pierre</i> <sup>(1)</sup>	144438	73278	51	9,9	173
Commercy, <i>église</i> ....	195214	79054	41	3,4	78
Montmédy, <i>tour Nord</i>	134863	48428	36	1,9	24
Verdun, <i>collège</i> <sup>(1)</sup> ...	149542	79460	53	10,2	217
<b>Meuse</b> .....	<b>624057</b>	<b>280220</b>	<b>45</b>		
VANNES, <i>clocher de St-</i>					
<i>Pierre</i> .....	215557	146805	68	8,7	235
Lorient, <i>tour du port</i> .	158190	213608	135	19,9	464
Ploërmel, <i>grosse tour</i> .	160958	94101	59	4,5	54
Pontivy, <i>clocher</i> ....	174544	118638	68	3,1	95
<b>Morbihan</b> .....	<b>709249</b>	<b>573152</b>	<b>81</b>		
NEVERS, <i>clocher de la</i>					
<i>cathédrale</i> <sup>(3)</sup> .....	230391	122322	53	14,5	270
Château-Chinon <sup>(1)</sup> ...	169179	66220	39	3,3	22
Clamecy, <i>clocher</i> ....	148069	57716	39	5,3	51
Cosne, <i>S<sup>t</sup>-Jacques</i> <sup>(1)</sup> .	141175	67714	48	5,3	84
<b>Nièvre</b> .....	<b>688814</b>	<b>313972</b>	<b>46</b>		

(1) clocher. (2) tourelle. (3) tour Saint-Cyr.

## CHEFS-LIEUX

Latitude nord	Longitude		Altitude du sol	Eléments magnétiques		
	en arc	en temps		Déclin. occid.	Incli- naison	Compos. horizont.
4. 7	3. 6.39 O	12.26,6 <sup>m s</sup>	mèt 75	15.15	64.32	0, 1990
.49.50	3. 2.34 O	12.10,3	58	15. 9	64.16	0, 2005
.18.17	2.57.18 O	11.49,2	102	15.10	64.37	0, 1982
.41.31	3.51. 0 E	15.24,0	200	12.12	64.11	0, 2005
.14.59	3.36. 3 E	14.24,5	257	12.24*	64.33*	0, 1987*
.35.35	4. 9.22 E	16.37,5	235	12. 1	64. 6	0, 2003
.40.32	3.33.14 E	14.12,9	216	12.15	64.10	0, 2003
.46. 8	2.49.24 E	11.17,6	239	12.43	64.15	0, 2003
.45.54	3.15.18 E	13. 1,2	243	12.32	64.10	0, 2003
.31. 6	3. 1.32 E	12. 6,1	294	12.34	64.43	0, 1975
. 9.47	3. 2.57 E	12.11,8	237	12.38	64.30*	0, 1988*
.39.30	5. 5.42 O	20.22,8	18	16. 0	64.26	0, 1991
.44.45	5.41.30 O	22.46,0	20	16.34	64.43	0, 1968
.55.57	4.44. 9 O	18.56,6	76	15.44	64.23	0, 1991
3. 4. 5	5.18.15 O	21.13,0	56	15.46	64.40	0, 1971
3.59.15	0.49.14 E	3.16,9	201	13.30	63. 3	0, 2071
7. 3.57	1.35.51 E	6.23,4	552	13. 0	63. 0	0, 2069
7.27.37	1.10.58 E	4.43,9	157	13.16	63.24	0, 2050
7.24.40	0.35.19 E	2.21,3	153	14. 0	63.28	0, 2047

## DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS

Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	POPULATION totale	
				1801	1906
LILLE, <i>dôme de la Madeleine</i> .....	88448	821205	930	54,8	20560
Avesnes, <i>église</i> <sup>(1)</sup> ....	141197	212068	150	2,9	601
Cambrai, <i>St-Géry</i> <sup>(1)</sup> ..	90186	197150	219	13,8	2783
Donai, <i>St-Pierre</i> <sup>(1)</sup> ..	47586	152412	322	18,2	3324
Dunkerque, <i>tour</i> <sup>(2)</sup> ..	76581	155141	203	21,2	3828
Hazebrouck, <i>clocher</i> ..	69904	110939	159	6,6	1281
Valenciennes, <i>beffroi</i> .	63471	246946	389	17,2	3175
<b>Nord</b> .....	<b>577373</b>	<b>1895861</b>	<b>328</b>		
BEAUVAIS, <i>clocher St-Pierre</i> .....	196168	125691	64	13,0	2024
Clermont, <i>clocher</i> ....	130091	80794	62	2,0	548
Compiègne, <i>clocher</i> <sup>(3)</sup>	128137	96927	76	6,4	1686
Senlis, <i>cathédrale</i> <sup>(4)</sup> ..	134277	106637	80	4,3	712
<b>Oise</b> .....	<b>588673</b>	<b>410049</b>	<b>70</b>		
ALENÇON, <i>N.-Dame</i> <sup>(4)</sup> ..	102587	56046	55	12,4	1784
Argentan, <i>clocher de St-Germain</i> .....	187910	73178	39	5,9	638
Domfront, <i>St-Julien</i> <sup>(4)</sup> ..	126555	103517	82	1,5	466
Mortagne, <i>église</i> <sup>(1)</sup> ...	197358	83252	42	5,7	380
<b>Orne</b> .....	<b>614410</b>	<b>315993</b>	<b>51</b>		
ARRAS, <i>beffroi</i> .....	137989	178931	130	19,4	2492
Béthune, <i>St-Vaast</i> <sup>(4)</sup> ..	94679	356268	376	5,0	1360
Boulogne, <i>beffroi</i> <sup>(3)</sup> ..	98983	205615	208	11,3	5120
Montrenil, <i>beffroi</i> ....	119032	80581	68	3,7	353
Saint-Omer, <i>clocher, télégraphe</i> .....	110311	116251	105	20,1	2099
Saint-Pol, <i>église</i> .....	114162	74820	66	2,9	397
<b>Pas-de-Calais</b> ...	<b>675156</b>	<b>1012466</b>	<b>150</b>		

(1) tour.

(2) tour des pavillons.

(3) St-Jacques.

(4) cloch

## CHEFS-LIEUX

Latitude nord	Longitude		Altitude du sol	Élément magnétiques		
	en arc	en temps		Déclin. occid.	Inclinai- son	Compos. horizont.
0.38.44"	0.43.37" E	<sup>m s</sup> 2.54,5	24	13.48	65.47	0,1918
0. 7.22	1.35.47 E	6.23,1	172	13.16	65.22	0,1936
0.10.39	0.53.40 E	3.34,7	53	13.37	65.28	0,1932
0.22.15	0.44.41 E	2.58,7	24	13.49	65.44	0,1920
1. 2. 8	0. 2.23 E	0. 9,5	8	14.15	66.11	0,1890
0.43.12	0.11.55 E	0.47,7	18	14. 1	65.58	0,1904
0.21.29	1.11.12 E	4.44,8	26	13.34	65.42	0,1922
9.26. 0	0.15.19 O	1. 1,3	71	14.14	65. 6	0,1954
9.22.49	0. 4.52 E	0.19,5	119	13.59*	65. 3*	0,1960*
9.25. 3	0.29.27 E	1.57,8	48	13.49	65. 2	0,1960
9.12.27	0.14.57 E	0.59,8	76	13.51	64.54	0,1967
8.25.49	2.14.52 O	8.59,5	135	14.52	64.38	0,1982
8.44.43	2.21.24 O	9.25,6	166	15. 0	64.52	0,1969
8.35.39	2.59. 7 O	11.56,5	215	15.17	64.47	0,1970
8.31.20	1.47.27 O	7. 9,8	259	14.38	64.33	0,1982
50.17.31	0.26.26 E	1.45,7	67	13.55	65.36	0,1927
50.31.58	0.18. 6 E	1.12,4	32	13.58	65.48	0,1915
50.43.33	0.43.25 O	2.53,7	58	14.32	66. 2	0,1898
50.27.54	0.34.24 O	2.17,6	48	14.28	65.56	0,1908
50.44.53	0. 5. 3 O	0.20,2	23	14.16	65.59	0,1901
50.22.55	0. 0. 0	0. 0,0	90	14.10	65.44	0,1917

(5) dans la ville haute.

## DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS

Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares.	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	POPULATION totale	
				1801	1906
CLERMONT-FERRAND (1)...	178985	172516	96	24,5	5836
Ambert, clocher.....	119311	68694	58	5,9	758
Issoire, clocher.....	184514	84400	46	5,1	560
Riom, St-Amable (2)...	231582	136590	59	13,3	1062
Thiers, tour (3).....	87221	73219	84	10,6	1741
<b>Puy-de-Dôme...</b>	<b>801613</b>	<b>535419</b>	<b>67</b>		
PAU, château (4).....	162136	126783	78	8,6	3504
Bayonne, cathédrale (2)	107682	114724	107	13,2	2648
Mauléon, château.....	194266	59791	31	1,0	404
Oloron, clocher.....	187504	59345	32	5,2	928
Orthez, clocher.....	119650	65174	55	6,7	625
<b>Pyrénées (B<sup>es</sup>)-..</b>	<b>771238</b>	<b>425817</b>	<b>55</b>		
TARBES, Carmes (2)...	131542	100338	76	6,8	2586
Argelès-Gazost (2)....	131296	39059	30	0,8	173
Bagnères-de-Bigorre (3)	190611	70000	37	6,0	859
<b>Pyrénées (H<sup>es</sup>)-.</b>	<b>453449</b>	<b>209397</b>	<b>46</b>		
PERPIGNAN, cathédre. (2)	137095	122561	89	11,1	3889
Céret, clocher.....	92394	46849	51	2,4	384
Prades, clocher princip.	184861	43761	24	2,3	387
<b>Pyrén.-Orient...</b>	<b>414350</b>	<b>213171</b>	<b>51</b>		
LYON, N.-D.-de-Fourv.	135556	697042	514	109,5	47211
Villefranche, cloch. (6)	150378	161865	108	5,0	1603
<b>Rhône. ....</b>	<b>285934</b>	<b>858907</b>	<b>300</b>		
VESOUL, collège (2)....	191543	80629	42	5,4	1016
Gray, clocher.....	160168	59015	37	5,0	667
Lure, s.-préfecture...	185813	124246	67	1,9	647
<b>Saône (Haute)-.</b>	<b>537524</b>	<b>263890</b>	<b>49</b>		

(1) coupole de la cathédrale. (2) clocher. (3) ancienne prison. (4) t



## CHEFS-LIEUX

Latitude nord	Longitude		Altitude du sol mèt.	Éléments magnétiques		
	en arc	en temps m s		Déclin. occid.	Inclinaison	Compos. horizont.
5.46.46"	0.44.57" E	2.59,8	407	13. 11	61.58	0,2119
5.33. 4	1.24.12 E	5.36,8	531	12.55	61.45	0,2132
5.32.37	0.54.50 E	3.39,3	399	14. 1	61.45	0,2142
5.53.39	0.46.31 E	3. 6,1	358	13. 7	62.13	0,2110
5.51.15	1.12.42 E	4.50,8	400	13. 1	62. 8	0,2118
3.17.44	2.42.47 O	10.51,1	207	14. 8	60.23	0,2206
3.29.29	3.48.57 O	15.15,8	11	14.35	60.50	0,2191
3.13.13	3.13.29 O	12.53,9	214	14.16*	60.34	0,2199
3.11.31	2.56.40 O	11.46,7	272	14. 9	60.28	0,2203
3.29.25	3. 6.48 O	12.27,2	105	14.19	60.40	0,2194
3.13.58	2.15.19 O	9. 1,3	312	13.57	60.17	0,2209
3. 0.11	2.26.29 O	9.45,9	466	14. 0	60. 9	0,2217
3. 3.54	2.11.22 O	8.45,5	550	13.56	60. 9	0,2227
2.42. 2	0.33.33 E	2.14,2	31	12.44	59.26	0,2255
2.29. 9	0.24.38 E	1.38,5	171	12.45	59.11	0,2265
2.37. 7	0. 5. 9 E	0.20,6	348	13. 0	59.23	0,2256
45.45.50	2.28.52 E	9.55,5	295	12.26	61.53	0,2128
45.59.21	2.22.56 E	9.31,7	183	12.35	62. 3	0,2109
47.37.26	3.49. 6 E	15.16,4	235	12. 4	63.12	0,2059
47.26.48	3.15.22 E	13. 1,5	220	12.16	63.10	0,2063
47.41.14	4. 9.19 E	16.37,3	294	12. 3	63.19	0,2048

\*) tour de l'horloge. \*) de l'église principale.

## DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS

Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	POPULATION totale	
				1801	1906
MACON, <i>St-Vincent</i> (1).	120586	103646	86	10,8	19050
Autun, <i>flèche de la cathédrale</i> .....	192121	129867	68	9,2	15479
Chalon-sur-Saône, <i>clocher de St-Pierre</i> ..	176224	164629	93	10,4	29951
Charolles, <i>tour du château</i> .....	250566	130263	52	2,4	3808
Louhans, <i>clocher</i> .....	123244	84972	69	2,8	4492
<b>Saône-et-Loire.</b>	<b>862741</b>	<b>613377</b>	<b>71</b>		
Le MANS, <i>St-Julien</i> (1).	189789	177581	94	17,2	65467
La Flèche, <i>École militaire</i> (2).....	161335	86495	54	5,1	10663
Mamers, <i>St-Nicolas</i> (3).	162649	95398	59	5,4	5921
Saint-Calais, <i>clocher</i> .	110706	61996	56	3,6	3676
<b>Sarthe</b> .....	<b>624479</b>	<b>421470</b>	<b>68</b>		
CHAMBERY, <i>tour du château</i> .....	161369	132292	82	10,8	23027
Albertville, <i>Conflans</i> (3).	76834	34826	45	"	6362
Moutiers, <i>ch. des Salines</i>	175582	33636	19	1,8	2708
St-Jean-de-Maurienne, <i>tour de l'horloge</i> ...	205006	52543	26	2,0	3110
<b>Savoie</b> .....	<b>618791</b>	<b>253297</b>	<b>41</b>		
ANNECY, <i>St-Maurice</i> (3)	130424	79329	61	14,6	14351
Bonneville, <i>colonne de Charles-Félix</i> .....	172124	69002	41	0,9	2160
Saint-Julien, <i>clocher</i> .	65238	50523	77	0,7	1440
Thonon-les-Bains, <i>clocher de la Visitation</i> .	92015	61763	67	3,0	7042
<b>Savoie (H<sup>te</sup>)</b> ...	<b>459801</b>	<b>260617</b>	<b>57</b>		

1. tour. 2. tour de l'horloge. 3. clocher.

## CHEFS-LIEUX

Latitude nord	Longitude		Altitude du sol	Élémens magnétiques		
	en arc	en temps		Déclin. occid.	Inclinaison	Compos. horizont.
6.18.24"	2.29.55" E	<sup>m s</sup> 9.59,7	mél. 184	12.27	62.16	0,2106
6.56.43	1.57.47 E	7.51,1	379	12.49	62.55	0,2072
6.46.51	2.31. 7 E	10. 4,5	178	12.32	62.44	0,2084
6.26. 9	1.56.29 E	7.45,9	302	12.34	62.32	0,2095
6.37.44	2.53.10 E	11.32,7	181	12.21	62.33*	0,2094
8. 0.35	2. 8.19 O	8.33,3	77	14.45	64.14	0,2001
7.42. 4	2.24.47 O	9.39,1	33	14.47	64. 5	0,2015
8.21. 4	1.58. 1 O	7.52,1	129	14.45	64.31	0,1987
7.55.19	1.35.28 O	6.21,9	103	14.23	64.12	0,2008
5.33.52	3.34.57 E	14.19,8	325	11.56	61.33	0,2148
5.40.17	4. 3.42 E	16.14,8	422	11.42	61.33	0,2143
5.29. 3	4.11.34 E	16.46,3	"	11.44	61.21	0,2145
5.16.36	4. 0.34 E	16. 2,3	573	11.46	61.12	0,2163
5.53.59	3.47.33 E	15.10,2	454	11.52	61.50	0,2132
46. 4.32	4. 4.12 E	16.16,8	450	11.49	61.52	0,2128
46. 8.35	3.44.46 E	14.59,1	465	11.57	62. 2	0,2122
46.22.22	4. 8.44 E	16.34,9	451	11.44*	62. 0*	0,2124*

## DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS

Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	POPULATION totale	
				1801	1906
PARIS, <i>Panthéon</i> .....	7815	2763393	35356	546,9	276339
Saint-Denis, <i>flèche</i> <sup>(2)</sup> ..	18270	645134	3531	4,5	6479
Sceaux, <i>clocher</i> .....	21865	440091	2013	1,4	485
<b>Seine</b> .....	<b>47950</b>	<b>3848618</b>	<b>8025</b>		
ROUEN, <i>flèche de la ca-</i> <i>thédrale</i> .....	136305	317509	233	87,0	11845
Dieppe, <i>la tour</i> .....	121621	108201	87	20,0	2362
Le Havre, <i>clocher</i> <sup>(3)</sup> ..	104191	271844	261	16,0	13243
Neufchâtel, <i>clocher</i> ...	156096	73007	47	2,8	429
Yvetot, <i>flèche</i> .....	115986	93318	81	10,0	713
<b>Seine-Infér<sup>re</sup></b> .....	<b>634199</b>	<b>863879</b>	<b>136</b>		
MELUN, <i>clocher St-Bar-</i> <i>thélemy</i> .....	109405	68603	63	6,1	1390
Coulommiers, <i>église</i> ..	95192	50974	54	3,5	689
Fontainebleau, <i>église</i> ..	139655	88470	63	7,4	1419
Meaux, <i>cathédrale</i> <sup>(4)</sup> ..	126155	103352	82	6,4	1392
Provins, <i>dôme</i> <sup>(5)</sup> ....	122700	50540	41	5,5	866
<b>Seine-et-Marne</b> .....	<b>593107</b>	<b>361939</b>	<b>61</b>		
VERSAILLES, <i>clocher St-</i> <i>Louis</i> .....	85601	281292	329	25,0	5482
Corbeil, <i>clocher St-</i> <i>Spire</i> .....	64457	117668	183	3,2	990
Étampes, <i>clocher E.</i> ..	80525	42888	53	7,8	924
Mantes-sur-Seine <sup>(6)</sup> ..	89041	58182	65	4,3	832
Pontoise, <i>clocher</i> ....	112338	179590	160	5,2	849
Rambouillet, <i>moulin</i> ..	133932	70133	52	2,6	610
<b>Seine-et-Oise</b> ...	<b>565894</b>	<b>749753</b>	<b>133</b>		

(1) Ce nombre est celui de la population domiciliée ou population de d

(2) cathédrale. (3) église Notre-Dame. (4) tour S-E. (5) St-Quir

## CHEFS-LIEUX

Latitude nord	Longitude		Altitude du sol  mèt.	Éléments magnétiques		
	en arc	en temps  m s		Déclin. occid.	Inclinaison	Compos. horizont.
48.50.46"	0. 0.35" E	0. 2,3	60	13.59*	64.32*	0,1985*
48.56.11	0. 1.21 E	0. 5,4	33	14. 0*	64.34*	0,1984*
48.46.39	0. 2.25 O	0. 9,7	98	14. 5*	64.32*	0,1985*
49.26.29	1.14.32 O	4.58,1	22	14.40	65.17	0,1949
49.55.35	1.15.32 O	5. 2,1	51	14.45	65.37	0,1922
49.29.16	2.13.45 O	8.55,0	4	14.59	65.22	0,1941
49.43.57	0.53.41 O	3.34,7	92	14.41	65.26	0,1933
49.37. 3	1.35. 2 O	6.20,1	152	14.43	65.35	0,1928
48.32.32	0.19.10 E	1.16,7	70	13.55	64.23	0,1990
48.48.32	0.44.56 E	2.59,7	70	13.18	64.31	0,1989
48.24.23	0.21.52 E	1.27,5	79	13.47	64.16	0,2002
48.57.40	0.32.31 E	2.10,1	58	13.39	64.41	0,1982
48.33.41	0.57.19 E	3.49,3	136	13.22	64.19	0,1998
48.47.56	0.12.44 O	0.50,9	123	14.19	64.39	0,1979
48.36.44	0. 8.45 E	0.35,0	37	13.59	64.28	0,1987
48.26. 8	0.10.22 O	0.41,5	127	14.15	64.25	0,1997
48.59.28	0.37. 0 O	2.28,0	59	14.31	64.56	0,1965
49. 3. 5	0.14.23 O	0.57,5	48	14.14	64.49	0,1972
48.38. 5	0.30.26 O	2. 1,7	169	14. 9	64.42	0,1986

La population de fait est de 2 722 731 âmes.

<sup>6)</sup> tour Ouest de la cathédrale.

## DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS

Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	POPULATION totale	
				1801	1906
NIORT, clocher N.-D..	142997	106551	75	15,0	2332
Bressuire, clocher....	164348	86436	53	0,6	496
Melle, collège <sup>(1)</sup> .....	138876	65639	47	1,7	255
Parthenay, clocher de St-Laurent.....	159213	80840	51	3,2	715
<b>Sèvres (Deux-)...</b>	<b>605434</b>	<b>339466</b>	<b>56</b>		
AMIENS, cathédrale <sup>(2)</sup> ..	180599	197460	109	40,3	9092
Abbeville, clocher de Notre-Dame (près)..	167533	132487	79	18,1	2070
Doullens <sup>(3)</sup> .....	66328	48122	73	2,9	592
Montdidier, clocher <sup>(4)</sup> ..	92105	57484	62	4,0	444
Péronne, clocher <sup>(5)</sup> ..	121147	97014	80	3,7	452
<b>Somme.....</b>	<b>627712</b>	<b>532567</b>	<b>85</b>		
ALBI, cathédrale <sup>(6)</sup> ..	146913	101455	69	9,6	2330
Castres, clocher de la cathédrale.....	222126	130708	59	15,4	2827
Gaillac, clocher.....	125863	52705	42	6,5	753
Lavaur, cathédrale <sup>(7)</sup> ..	83142	45665	55	6,2	638
<b>Tarn.....</b>	<b>578044</b>	<b>330533</b>	<b>57</b>		
MONTAUBAN, clocher de St-Jacques.....	160798	89580	56	22,0	2868
Castelsarrasin, clocher	121522	56615	47	7,0	749
Moissac, clocher.....	90736	42358	47	10,0	821
<b>Tarn-et-Garonne.</b>	<b>373056</b>	<b>188553</b>	<b>51</b>		
DRAGUIGNAN, horloge <sup>(8)</sup>	273740	79999	29	6,6	977
Brignoles, clocher....	198158	47442	24	5,4	437
Toulon, clocher <sup>(9)</sup> ..	130441	197197	151	20,5	10354
<b>Var.....</b>	<b>602339</b>	<b>324638</b>	<b>54</b>		

<sup>(1)</sup> petite coupole. <sup>(2)</sup> flèche. <sup>(3)</sup> pont de l'Authie à l'entrée de la v  
<sup>(9)</sup> ancienne cathédrale.

## CHEFS - LIEUX

Latitude nord	Longitude		Altitude du sol	Éléments magnétiques		
	en arc	en temps		Déclin. occid.	Incli- naison	Compos. horizont.
5.19.23"	2.48.12" O	<sup>m</sup> 11.12,8	mèt. 29	14.41	63. 3	0,2070
5.50.33	2.49.45 O	11.19,0	187	14.49	63.23	0,2048
6.13.20	2.28.53 O	9.55,5	139	14.31	62.56	0,2075
6.38.49	2.35.14 O	10.20,9	172	14.43	63.14	0,2059
9.53.43	0. 2. 4 O	0. 8,3	36	14.17	65.25	0,1933
0. 7. 5	0.30.18 O	2. 1,2	22	14.26	65.36	0,1926
0. 9.17	0. 0.14 E	0. 0,9	60	14.11	65.35	0,1926
9.39. 0	0.13.50 E	0.55,3	97	13.56	65.16	0,1944
9.55.47	0.35.54 E	2.23,6	54	13.50	65.22	0,1937
3.55.44	0.11.43 O	0.46,9	169	13.17	60.36	0,2197
3.36.16	0. 5.45 O	0.23,0	171	13.11	60.16	0,2213
3.54. 0	0.26.24 O	1.45,6	137	13.20	60.37	0,2191
3.41.59	0.30.58 O	2. 3,9	138	13.22	60.27	0,2198
4. 1. 6	0.59. 6 O	3.56,4	96	13.34	60.46	0,2180
4. 2.18	1.13.49 O	4.55,3	82	13.42	60.50	0,2172
4. 6.22	1.15.11 O	5. 0,7	72	13.37	60.49	0,2176
3.32.24	4. 7.47 E	16.31,1	216	11.21	59.40	0,2238
3.27.33	3.43.31 E	14.54,1	230	11.33	59.39	0,2242
3. 7.17	3.35.51 E	14.23,4	4	11.39	59.15	0,2258

église St-Pierre. (5) église rue St-Jean. (6) clocheton. (7) clocher. (8) tour.

## DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS

Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	POPULATION totale	
				1801	1906
AVIGNON, <i>télégraphe</i> ..	50469	90151	179	21,4	48312
Apt, <i>anc. cathédrale</i> <sup>(1)</sup>	121961	42857	35	4,7	6418
Carpentras, <i>gr<sup>de</sup> tour</i> ..	86146	44185	51	4,8	10721
Orange, <i>clocher</i> .....	99270	61985	62	7,2	10303
<b>Vaucluse</b> .....	<b>357846</b>	<b>239178</b>	<b>67</b>		
LA ROCHE-SUR-YON <sup>(2)</sup> ..	251983	165318	66	1,6	13685
Fontenay-le-Comte, <i>clocher N.-D.</i> .....	216830	138139	64	6,6	10326
Les Sables-d'Olonne <sup>(3)</sup>	232740	139320	60	5,2	12673
<b>Vendée</b> .....	<b>701553</b>	<b>442777</b>	<b>63</b>		
POITIERS, <i>St-Porchaire</i> <sup>(3)</sup>	193539	123126	64	18,2	39302
Châtellerault, <i>clocher</i> <i>St-Jacques</i> .....	113999	62986	55	8,4	18180
Civray, <i>clocher</i> .....	116515	48801	42	1,5	2393
Loudun, <i>St-Pierre</i> <sup>(3)</sup> ..	90956	34627	38	5,1	4655
Montmorillon <sup>(4)</sup> .....	189105	64081	34	3,0	5051
<b>Vienne</b> .....	<b>704414</b>	<b>333621</b>	<b>47</b>		
LIMOGES, <i>église</i> <sup>(3)</sup> ....	205193	196322	96	20,6	88597
Bellac, <i>brasserie</i> .....	179006	81716	46	3,9	4520
Rochechouart, <i>clocher</i>	80073	57586	72	1,4	4467
Saint-Yrieix, <i>clocher</i> ..	91251	50108	55	5,0	7916
<b>Vienne (Haute)</b> ..	<b>555523</b>	<b>385732</b>	<b>69</b>		
ÉPINAL, <i>hôpital</i> <sup>(3)</sup> ...	148307	119430	81	7,3	29058
Mirecourt, <i>clocher</i> ...	113291	58162	51	5,1	5511
Neufchâteau, <i>St-Nicolas</i> <sup>(3)</sup>	123349	47936	39	2,7	4070
Remiremont, <i>clocher</i> ..	88381	86648	98	3,6	10548
St-Dié, <i>St-Martin</i> <sup>(3)</sup> ..	116975	117636	101	5,3	22136
<b>Vosges</b> .....	<b>590303</b>	<b>429812</b>	<b>73</b>		

<sup>(1)</sup> tour.    <sup>(2)</sup> tour Nord de l'église.    <sup>(3)</sup> clocher.    <sup>(4)</sup> clocher du séminaire



## CHEFS-LIEUX

Latitude nord	Longitude		Altitude du sol mèt.	Éléments magnétiques		
	en arc	en temps <sup>m s</sup>		Déclin. occid.	Inclinaison	Compos. horizont.
57.13"	2.28.15"E	9.53,0	55	12.12'	60.11'	0,2210
52.34	3. 3.38 E	12.14,5	223	11.56*	60. 6	0,2220
3.16	2.42.40 E	10.50,7	102	12. 5	60.18	0,2206
8.18	2.28.15 E	9.53,0	46	12.11	60.24	0,2199
40.17	3.45.46 O	15. 3,1	73	15. 9	63.26	0,2048
28. 4	3. 8.41 O	12.34,7	23	14.44	63.10	0,2065
29.46	4. 7.26 O	16.29,7	6	15.19	63.24	0,2052
34.55	1.59.51 O	7.59,4	118	14.23	63. 8	0,2064
48.59	1.47.40 O	7.10,7	55	14.21	63.17	0,2052
8.55	2. 2.25 O	8. 9,7	154	14.20*	62.48*	0,2082*
0.36	2.15.16 O	9. 1,1	110	14.34	63.32	0,2044
25.23	1.28.24 O	5.53,6	127	14.16	63. 0	0,2072
49.52	1. 4.48 O	4.19,2	287	13.55	62.24	0,2100
7.23	1.17.20 O	5. 9,3	242	14. 6	62.42	0,2087
49.27	1.30.59 O	6. 3,9	242	14. 4	62.24	0,2101
30.57	1. 8. 7 O	4.32,5	357	13.53	62.11	0,2113
10.24	4. 6.32 E	16.26,1	341	12. 0	63.38	0,2038
18. 7	3.47.55 E	15.11,7	279	11.59	63.48	0,2027
21.18	3.21.44 E	13.26,9	306	12.20	63.55	0,2019
0.58	4.15.18 E	17. 1,2	403	11.55	63.27	0,2045
17. 4	4.36.47 E	18.27,1	343	11.45	63.36	0,2039

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS				POPULATION totale	
Noms des départements et arrondissements	Superficie en hectares	Population domiciliée, 4 mars 1906	Densité	1801	1906
AUXERRE, <i>cathédr.</i> <sup>(3)</sup> .	204168	103578	51	12,0	209
Avallon, <i>clocher</i> ....	99731	37438	38	5,0	58
Joigny, <i>St-Jean</i> <sup>(3)</sup> ..	198516	80963	41	5,2	60
Sens, <i>cathédrale</i> <sup>(4)</sup> .	121769	58109	48	10,6	150
Tonnerre, <i>St-Pierre</i> <sup>(3)</sup>	121880	35111	29	4,3	45
<b>Yonne</b> .....	<b>746064</b>	<b>315199</b>	<b>42</b>		
Totaux pour la France entière <sup>(1)</sup> . . . . .	<sup>(2)</sup> 53646374	39252245	73		

(1) Formant 86 départements, plus le Territoire de Belfort.

(2) Sur le vœu exprimé par le Conseil supérieur de Statistique, le Ministère de la Guerre a entrepris, en 1887, de mesurer la superficie de la France. Ses circonscriptions administratives sur la Carte de l'Etat-Major au 1/80 000 mesure a été exécutée sur les cuivres mêmes afin d'éviter les erreurs provenant du jeu du papier sous la presse. Le résultat présenté en 1891 est de 536 463 740. Il comprend les cours d'eau et leurs estuaires, les lacs intérieurs, la partie du lac de Genève qui appartient à la France et, sur les côtes, toute la laisse la plus basse mer jusqu'au zéro des cartes marines. La laisse de mer a une superficie totale d'environ 2511 km<sup>2</sup>. Les îles de mer ont une superficie de 935 km<sup>2</sup>. La partie française du lac de Genève a une superficie de 240 km<sup>2</sup>.

Cette superficie ne correspond pas exactement avec celle qui résulte de l'évaluation de toutes les communes d'après le cadastre spécial, telle qu'elle est donnée dans la *Situation financière des Communes de France et d'Algérie en 1906*. Sur les 87 circonscriptions départementales, il n'y en a que quatre dont la superficie, dans la *Situation financière*, soit supérieure à celles de l'*Annuaire du Bureau des Longitudes*: les Alpes-Maritimes (3741 km<sup>2</sup>), le Territoire de Belfort (610 km<sup>2</sup>), le Rhône (2862 km<sup>2</sup>) et la Seine (Paris 78 km<sup>2</sup>, 20; arrondissement de Saint-Denis 193 km<sup>2</sup>, 17; arrondissement de Sceaux 212 km<sup>2</sup>, 57; total 483 km<sup>2</sup>). L'excédent total pour les quatre départements n'est que de 14 km<sup>2</sup>.

Il y en a, au contraire, 83 dont la superficie est moindre dans la *Situation financière* que dans l'*Annuaire*. Cette différence en moins est de 712 km<sup>2</sup>. Elle provient principalement de la manière de calculer; la mesure plan

(3) clocher. (4) tour

## CHEFS-LIEUX

Latitude nord	Longitude		Altitude du sol	Éléments magnétiques		
	en arc	en temps m s		Déclin. occid.	Inclinaison	Compos. horizont.
47.54"	1.14.10" E	4.56,7	122	13.17	63.40	0,2032
29.12	1.34.17 E	6.17,1	263	13.4	63.27	0,2048
59.0	1.3.43 E	4.14,9	117	13.20	63.50	0,2025
11.54	0.56.49 E	3.47,3	76	13.24	64.2	0,2013
51.23	1.38.6 E	6.32.4	179	12.59	63.38	0,2038

embrassant toute la superficie, terre et eau, le cadastre ne comprenant toujours les cours d'eau, les routes, les roches inaccessibles et jamais la mer. Aussi la différence est-elle considérable dans les départements limités, même riverains de la Méditerranée qui n'a presque pas de marées : les-du-Rhône (5105km<sup>2</sup> au lieu de 5248km<sup>2</sup>), Charente-Inférieure (6825km<sup>2</sup>), Nord (6878km<sup>2</sup>), Finistère (6736km<sup>2</sup>), Gironde (9980km<sup>2</sup>), Ile-et-Vilaine (6806km<sup>2</sup>), Loire-Inférieure (6896km<sup>2</sup>), Manche (5928km<sup>2</sup>), Morbihan (6806km<sup>2</sup>), Calais (6638km<sup>2</sup>), Seine-Inférieure (6147km<sup>2</sup>), Vendée (6718km<sup>2</sup>). La différence est grande aussi pour la Haute-Saône (6317km<sup>2</sup>) et pour le Cher (7199km<sup>2</sup>). La superficie donnée par la *Situation financière* n'est pas une quantité fixe ; elle varie avec les résultats de la revision du cadastre que les communes ont dû opérer et dont la loi du 17 mars 1898 leur a facilité l'exécution.

En 1878, la *Situation financière* donnait pour la superficie totale de la France 52 700 680km<sup>2</sup> ; en 1890, 52 822 859km<sup>2</sup>. En 1891, l'administration de l'Intérieur, frappée par la divergence que présentaient les évaluations touchant le territoire des départements, a fait procéder, dans la plupart des départements, à la révision des superficies communales ; elle a donné pour cette année 52 934 589km<sup>2</sup>. L'année 1902, elle donne 52 935 477km<sup>2</sup> ; cette année il y avait eu, relativement à l'année précédente, des changements de superficie en plus dans 6 départements, en moins dans 1, en somme une diminution de 188km<sup>2</sup>. Pour l'année 1903, la superficie est de 52 934 965km<sup>2</sup> par suite d'augmentation dans 4 départements et de diminution dans 1. Pour l'année 1902, d'après l'état du cadastre au 1<sup>er</sup> janvier, le ministère des Finances (Direction générale des Contributions directes) a évalué à 52 945 271km<sup>2</sup>.

## XXII. — VILLES DE FRANCE

### ayant plus de 10 000 habitants.

(POPULATION MUNICIPALE TOTALE)

(Recensement de 1906.)

Un *astérisque*, placé devant le nom, indique une ville qui n'est pas chef-lieu de département ou d'arrondissement.

DÉPARTEMENT	VILLE	POPULATION	DÉPARTEMENT	VILLE	POPULATION
Ain	Bourg	15870 <sup>h</sup>	Bouches-du-Rhône	Marseille	50520
Aisne	*Chauny	10390	*Salon		1367
	Laon	11937	Calvados	Caen	3797
	St-Quentin	50778		Lisieux	1510
	Soissons	12392	Cantal	Aurillac	1518
Allier	*Commentry	10205	Charente	Angoulême	3267
	Montluçon	33327		Cognac	1921
	Moulins	19729	Charente-Inférieure	Rochefort	3238
	*Vichy	15104		Rochelle (la)	3041
Alpes-Maritimes	*Cannes	28798		Saintes	1714
	Grasse	18800	Cher	Bourges	3830
	*Menton	12025		*Vierzon	1187
	Nice	128337	Corrèze	Brive	1810
Ardèche	*Annonay	17042		Tulle	1497
Ardenne	*Charleville	19722	Corse	Ajaccio	2037
	Sedan	16160		Bastia	2530
Aube	Troyes	51138	Côte-d'Or	Beaune	1247
Aude	Carcassonne	28719		Dijon	6750
	Narbonne	25410	Côtes-du-Nord	St-Brieuc	1900
Aveyron	*Decazeville	12848	Dordogne	Bergerac	1367
	Millau	18083		Périgueux	2887
	Rodez	11978	Doubs	Besançon	4937
Belfort	Belfort	27858	Drôme	Montélimar	1177
Bouches-du-Rhône	Aix	21884		*Romans	1507
	Arles	26971		Valence	2510
	*Ciotat (la)	11965	Eure	Evreux	1537

DÉPARTEMENT	VILLE	POPULATION	DÉPARTEMENT	VILLE	POPULATION
Eure	Louviers	100 18	Landes	Mont-de-Marsan	10 167
Eure-et-Loir	Chartres	199 52	Loir-et-Cher	Blois	21 086
Finistère	Brest	71 163	Loire	*Chambon-Feugerolles	12 011
	*Douarnenez	13 472		*Firminy	17 944
	*Lambézellec	188 70		*Rive-de-Gier	15 386
	Morlaix	14 522		Roanne	34 449
	Quimper	165 59		*St-Chamond	14 130
	*St-Pierre-Quilbignon	10 582		St-Etienne	140 423
Gard	Alais	26 271	Loire (H <sup>te</sup> -)	Puy (le)	17 491
	*Grand-Combe (la)	11 292	Loire-Inférieure	*Chantenay	21 380
	Nîmes	74 051		Nantes	123 268
Garonne (H <sup>te</sup> -)	Toulouse	140 831		St-Nazaire	34 848
Gers	Auch	10 859	Loiret	Montargis	11 056
Gironde	*Bègles	12 553		Orléans	60 764
	Bordeaux	242 593	Lot	Cahors	11 347
	*Boussat (le)	10 975	Lot-et-Garonne	Agen	20 192
	*Caudéran	12 629		Villeneuve-s-Lot	12 886
	Libourne	17 893	Maine-et-Loire	Angers	75 465
	*Talence	11 669		Cholet	18 366
Hérault	Béziers	49 589		Saumur	15 286
	*Cette	33 065	Manche	Cherbourg	35 717
	Montpellier	70 948		*Granville	10 589
Ille-et-Vilaine	Fougères	22 090	Marne	Châlons-s-Marne	22 562
	Rennes	65 260		Epernay	20 435
	*St-Servan	11 425		Reims	103 611
Indre	Châteauroux	22 559	Marne (H <sup>te</sup> -)	Chaumont	12 637
	Issoudun	12 711		*St-Dizier	13 624
Indre-et-Loire	Tours	61 507	Mayenne	Laval	26 610
Isère	Grenoble	63 417	Meurthe-et-Moselle	Lunéville	19 979
	Vienne	23 229		Nancy	98 325
	*Voiron	11 549		*Pont-à-Mousson	12 527
Jura	Dôle	13 316	Meuse	Bar-le-Duc	14 747
	Lons-le-Saunier	10 737		Verdun	13 508
	St-Claude	10 737	Morbihan	Lorient	41 203
Landes	Dax	10 778		Vannes	18 755

DÉPARTE- MENT	VILLE	POPU- LATION	DÉPARTE- MENT	VILLE	POPU- LATION
Nièvre Nord	Nevers	24778	Pas-de- Calais	*Calais	6557
	*Anzin	14295		*Carvin	1073
	*Armentières	26761		*Hénin-Liétard	1606
	*Baillleul	11496	Puy-de- Dôme	*Lens	2769
	Cambrai	24704		*Liévin	2207
	*Cateau (le)	10643		St-Omer	1818
	*Caudry	11048	Pyrénées (Basses-)	Clermont - Ferrand	4954
	*Croix	16359		Thiers	1725
	*Denain	23950		Bayonne	2440
	Douai	29946	Pyrénées (Hs)	*Biarritz	1509
	Dunkerque	35767		Pau	3197
	*Fourmies	13617		Tarbes	2105
	*Halluin	16086	Pyrénées-Or. Rhône	Perpignan	3591
	*Hautmont	12949		*Givors	1219
	Hazebrouck	12335		Lyon	45573
	*Hellemmes	10971	Saône-et- Loire	*Tarare	1201
	Lille	197691		Villefranche	1546
	Madeleine (la)	13336		*Villeurbanne	3315
	*Marcq-en- Barœul	11293	Savoie Savoie (Hte-) Seine	Autun	1340
	*Maubeuge	20103		Chalon-s-Saône	2764
	*Rosendaël	11546		*Creusot (le)	3302
	*Roubaix	119955	Sarthe	Mâcon	1682
	*St-Amand	14171		*Montceau- les-Mines	2379
	*Tourcoing	80836		Mans (le)	5879
	Valenciennes	29901	Savoie	Chambéry	1783
	*Wattrelos	27430		Annecy	1170
	Oise	17355		*Alfortville	1745
	Compiègne	14683	Seine	*Asnières	3588
	Orne	15167		*Aubervilliers	3335
	*Flers	13314		*Bagnole	1177
Pas-de- Calais	Arras	21002		*Bois-Colombes	1465
	*Auchel	11062		*Boulogne	4941
	Béthune	19601		*Charenton	1803
	Boulogne	49673		*Choisy-le-Roi	1284
	*Bruay	16544			

DÉPARTEMENT	VILLE	POPULATION	DÉPARTEMENT	VILLE	POPULATION
Seine	* Clichy	41516 <sup>h</sup>	Seine-Inférieure	Havre (le)	129403 <sup>h</sup>
	* Colombes	28920		* Petit-Quevilly	14852
	* Courbevoie	29339		Rouen	111631
	* Gennevilliers	11586	Seine-et-Marne	* Sotteville	18172
	* Issy	15949		Fontainebleau	11281
	* Ivry-s-Seine	30532		Meaux	12370
	* Levallois-Perret	61419	Seine-et-Oise	Melun	11355
	* Lilas (les)	10105		* Argenteuil	19666
	* Maisons-Alfort	12801		* Rueil	10936
	* Malakoff	16251	Sèvres Deux- Somme	* St-Germain	15368
	* Montreuil	35831		Versailles	45470
	* Montrouge	18901		Niort	20784
	* Nanterre	12946	Tarn	Abbeville	19081
	* Neuilly-s-Seine	39222		Amiens	85742
	* Nogent-s-Marne	11463		Alli	19963
	* Noisy-le-Sec	10686	Tarn-et-Gar. Var	* Carmaux	10829
	* Pantin	32604		Castres	24655
	Paris	2711931		* Mazamet	14129
	* Perreux (le)	13140	Vaucluse	Montauban	24156
	* Pré-St-Gervais	11524		* Hyères	16424
	* Puteaux	28718		* Seyne (la)	18685
	St-Denis	62362	Vendée	Toulon	91971
	* St-Mandé	16274		Avignon	41853
	* St-Maur	28016		Carpentras	10336
	* St-Ouen	37673	Vienne	Roche-sur-Yon	11523
	* Suresnes	12773		Sables-d'O-	
	* Vanves	11833		lonne	12323
	* Vincennes	29791	Vienne (Hte-)	Chatellerault	17473
	* Vitry-sur-Seine	11213		Poitiers	33684
Seine-Inférieure	* Bolbec	11153		Limoges	81685
	Dieppe	22460	Vosges	* Saint-Junien	11319
	* Elbeuf	17987		Epinal	22463
	* Fécamp	16529		Saint-Dié	19890
	* Graville-St.-Honorine	13113	Yonne	Auxerre	17648
				Sens	15815

## XXIII. FRANCE. — ALTITUDE DU SOL

des chefs-lieux de département et d'arrondissement

*Données fournies par le Service du Nivellement général de la France à l'exception des villes marquées d'un \*.*

VILLES	ALTI- TUDE	VILLES	A
	mèt.		1
Abbeville (Hôtel de Ville) . . .	8	Auxerre (Gare St-Gervais) . .	
Agen (Gare) . . . . .	48	Avallon (Gare) . . . . .	
Aix (Gare) . . . . .	177	Avesnes (Gare) . . . . .	
Ajaccio (Cathédrale) . . . . .	38	Avignon (Gare principale) . .	
Alais (Gare P.-L.-M.) . . . . .	136	Avranches (Gare) . . . . .	
Albertville (Palais de Justice) .	342	Bagnères-de-Bigorre (Gare) . .	
Albi (Palais de Justice) . . . . .	171	Barbezieux (Gare) . . . . .	
Alençon (Égl. N.-D.) . . . . .	135	Barcelonnette (H. de Ville) . .	3
Ambert (Gare) . . . . .	527	Bar-le-Duc (Égl. N.-D.) . . .	
Amiens (Hôtel de Ville) . . . . .	33	Bar-sur-Aube (Mairie) . . . .	
Ancenis (Gare) . . . . .	13	Bar-sur-Seine (H. de Ville) . .	
Angers (Gare St-Serge) . . . . .	20	* Bastia (Santa-Maria) . . . . .	
Angoulême (Gare P.-O.) . . . .	46	Baugé (Gare) . . . . .	
Annecy (Gare) . . . . .	449	Baume-les-Dames (Gare) . . .	
Apt (Pont de la Bouquerie) . . .	219	Bayeux (Gare) . . . . .	
Arcis-sur-Aube (Gare) . . . . .	92	Bayonne (Gare) . . . . .	
Argelès-Gazost (Gare) . . . . .	130	* Bazas (Église) . . . . .	
Argentan (Gare) . . . . .	160	Beaune (Gare) . . . . .	
Arles (Gare) . . . . .	9	Beauvais (Hôtel de Ville) . . .	
Arras (Gare) . . . . .	72	Belfort (Gare) . . . . .	
Aubusson (Gare) . . . . .	430	* Bellac (Brasserie) . . . . .	
Auch (Gare) . . . . .	136	Belley (Gare) . . . . .	
Aurillac (Gare) . . . . .	631	Bergerac (Gare) . . . . .	
Autun (Gare) . . . . .	306	Bernay (Gare) . . . . .	



VILLES	ALTI- TUDE	VILLES	ALTI- TUDE
	mèt.		mèt.
esançon (Gare Viotte).....	281	Chambéry (Gare).....	270
éthune (Gare).....	25	Charolles (Gare).....	282
éziens (Gare).....	17	Chartres (Gare).....	142
aye (¹).....	8	Châteaubriant (Gare).....	70
lois (Hôtel de Ville).....	73	Château-Chinon (Mairie).....	534
onneville (Hôtel de Ville).....	450	Châteaudun (Gare).....	140
ordeaux (Gare St-Jean).....	6	Château-Gontier (Gare).....	43
oulogne-sur-Mer (Gare).....	6	Châteaulin (Gare).....	53
ourg (Gare).....	240	Châteauroux (Gare).....	154
ourganeuf (Gare).....	413	Château-Thierry (³).....	63
ourges (Cathédrale).....	153	Châtellerault (Gare).....	60
oussac (Gare).....	384	Châtillon-sur-Seine (⁴).....	224
oussuire (Gare).....	166	Chaumont (Gare).....	314
ouest (Préfecture maritime).....	34	Cherbourg (Gare).....	5
ouiançon (Gare).....	1204	Chinon (Gare).....	37
ouiey (Gare).....	204	Cholet (Gare).....	125
ouignoles (Gare).....	215	Civray (Gare).....	137
ouioude (Gare).....	434	Clamecy (Gare).....	160
ouive (Gare).....	142	Clermont (Gare).....	54
ouien (Gare).....	8	Clermont-Ferrand (Gare).....	358
ouhors (Lycée Gambetta).....	128	Cognac (Gare).....	27
oualvi (Cathédrale).....	81	Commercy (Gare).....	232
ouambrai (Gare).....	75	Compiègne (Hôtel de Ville).....	41
ouarcassonne (Gare).....	111	Condom (Gare).....	81
ouarpentras (Gare).....	95	Confolens (Gare).....	152
ouastellane (Mairie).....	724	Corbeil (Gare).....	38
ouastelnaudary (Gare).....	165	*Corte (Église).....	486
ouastelsarrazin (²).....	84	Cosne (Gare).....	148
ouastres (Gare).....	172	Coulommiers (Gare).....	72
ouéret (Gare).....	154	Coutances (Gare).....	48
ouéhalons-sur-Marne (Gare).....	83	Dax (Gare).....	9
ouéhalon-sur-Saône (Gare).....	179	Die (Gare).....	395

¹) Route nationale n° 137, à l'entrée de Blaye. — (²) Écluse du canal. —

³) Gare principale. — (⁴) Gare P.-L.-M.

VILLES	ALTI- TUDE	VILLES	AL- TU
	mèt.		m.
Dieppe (Postes et Télég.)...	6	Gray (Gare).....	1
Digne (Hôtel de Ville).....	608	Grenoble (Gare).....	2
Dijon (Hôtel de Ville).....	245	Guéret (Gare).....	4
Dinan (Gare).....	76	Guingamp (Gare).....	
Dôle (Gare).....	231	Hazebrouek (Hôtel de Ville)...	
Domfront (Gare).....	135	Issoire (Gare).....	
Douai (Gare).....	24	Issoudun (Gare).....	1
Doullens (Gare).....	64	Joigny (Gare).....	
Draguignan (Gare P.-L.-M.)	181	Jouzac (Palais de Justice) ..	
Dreux (Gare).....	104	La Châtre (Gare).....	
Dunkerque (Gare).....	4	La Flèche (Gare).....	
Embrun (Gare).....	871	La Palisse (Mairie).....	
Epernay (Gare).....	72	La Réole (Gare).....	
Epinal (Gare).....	340	La Rochelle (Gare).....	
Espalion (Palais de Justice)...	343	La Roche-sur-Yon (Gare)...	
Etampes (Gare).....	90	La Tour-du-Pin (Gare)...	
Evreux (Gare).....	92	Langres (Gare).....	
Falaise (Palais de Justice)...	132	*Lannion (Cathédrale).....	
Figeac (Gare).....	214	Laon (Gare).....	
Florac (Gendarmerie).....	542	*Largentièrre (Église).....	
Foix (Gare).....	380	Laval (Gare).....	
Fontainebleau (Gare).....	77	*Lavanr (Cathédrale).....	
Fontenay-le-Comte (Gare)...	24	Le Blanc (Gare).....	
Forcalquier (¹).....	550	Lectoure (Gare).....	
Fougères (Gare).....	97	Le Havre (Égl. N.-D.).....	
Gaillac (Gare).....	143	Le Mans (Gare).....	
Gannat (Gare).....	337	Le Puy (Gare).....	
Gap (Gare).....	743	Le Vigan (Mairie).....	
Gex (²).....	599	Les Andelys (Égl. N.-D.) ..	
Gien (Gare).....	161	Lesparre (Gare).....	
*Gourdon (Église St Pierre)...	256	Les Sables-d'Olonne (³)...	
Grasse (Hôpital).....	333	Libourne (Gare).....	

(¹) Église à l'intersection de la route nationale n° 100 et du chemin grande communication n° 18. — (²) A la rencontre de la route nationale n° 5 et de la route départementale n° 15. — (³) Gare.

VILLES	ALTI- TUDE	VILLES	ALTI- TUDE
	mèt.		mèt.
lle (Gare principale).....	21	Mirande (Gare).....	174
moges (Palais de Justice).....	294	Mirecourt (Gare).....	289
moux (Gare).....	172	Moissac (Gare).....	76
sieux (Gare).....	49	Montargis (Gare).....	88
oches (Gare).....	72	Montauban (Gare).....	87
odève (1).....	165	Montbéliard (Gare).....	318
ombeze (Église).....	166	Montbrison (Gare).....	392
ns-le-Saulnier (H. de Ville).....	255	Mont-de-Marsan (Gare).....	63
orient (Gare).....	16	Montdidier (Église St-Pierre).....	97
oudéac (2).....	161	Montélimar (Gare).....	81
oudun (Gare).....	88	Montfort (Gare).....	42
ouhans (Gare).....	181	Montluçon (Gare).....	207
ouviers (Gare).....	15	Montmédy (Gare).....	198
inéviller (Gare).....	230	Montmorillon (Gare).....	105
ire (Gare).....	293	Montpellier (Gare).....	27
yon (Gare Perrache).....	173	Montreuil (Postes et Télégr.).....	45
acon (Église St-Pierre).....	175	Morlaix (Gare).....	61
amers (Théâtre).....	128	Mortagne (Gare).....	202
antes (Gare).....	34	Mortain (Gare).....	232
arennes (3).....	4	Moulins (Hôtel de Ville).....	220
armande (Gare).....	32	Moutiers (Gare).....	479
arseille (Gare St-Charles).....	48	Murat (Hôtel de Ville).....	916
arvéjols (Gare).....	680	Muret (Gare).....	169
auléon (Gare).....	141	Nancy (Gare principale).....	212
auriac (Gare).....	722	Nantes (Gare P.-O.).....	8
ayenne (Gare).....	124	Nantua (Gare).....	479
eaux (Gare).....	52	Narbonne (Gare).....	11
elle (Gare).....	119	Nérac (Gare).....	71
elun (Gare).....	54	Neufchâteau (Gare).....	289
ende (Hôtel de Ville).....	731	Neufchâtel (Hôtel de Ville).....	99
ézières (Gare).....	148	Nevers (Gare).....	186
illau (Gare).....	379	Nice (Gare P.-L.-M. principale).....	16

(1) Place de la Bouquerie. — (2) Église sur la route nationale n° 164 bis. —  
 (3) Pont tournant de l'écluse sur le chenal de Marennes.

VILLES	ALTITUDE	VILLES	ALTITUDE
	mét.		
Nîmes (Gare).....	39	Rambouillet (Gare).....	
Niort (Gare).....	28	Redon (Gare).....	
Nogent-le-Rotrou (Gare)...	108	Reims (Gare principale)....	
Nogent-sur-Seine (Gare)...	65	Remiremont (Mairie).....	
Nontron (Gare).....	182	Rennes (Gare).....	
Nyons (Église).....	279	Réthel (Hôtel de Ville)....	
Oloron (Gare).....	220	Ribérac (Gare).....	
Orange (Gare).....	47	Riom (Gare).....	
Orléans (Gare).....	116	Roanne (Gare).....	
Orthez (Gare).....	62	Rochechouart (Gare).....	
*Paimbœuf (Église).....	8	Rochefort (Gare).....	
Pamiers (Gare).....	298	Rocroi (¹).....	
Paris (Palais-Bourbon)....	33	Rodez (Cathédrale).....	
*Parthenay (Égl. St Laurent)...	172	Romorantin (Gare).....	
Pau (Gare).....	178	Rouen (Égl. du Sacré-Cœur)...	
Périgueux (Gare).....	86	Russec (Gare).....	
Péronne (Église, rue St-Jean)...	54	Saint-Affrique (Gare).....	
Perpignan (Palais de Justice)...	30	Saint-Amand (Gare).....	
Pithiviers (Gare).....	120	Saint-Brieuc (Gare).....	
Ploërmel (Hôtel de Ville)...	75	Saint-Calais (Gare).....	
Poitiers (Gare).....	75	Saint-Claude (Gare).....	
Poligny (Hôtel de Ville)...	327	Saint-Denis (Cathédrale)...	
Pontarlier (Gare).....	837	Saint-Dié (Gare).....	
Pont-Audemer (Gare)....	9	Saint-Étienne H. de Ville...	
Pontivy (Gare).....	60	Saint-Flour (Gare).....	
Pont-l'Évêque (Gare).....	16	Saint-Gaudens (Gare)....	
Pontoise (Gare).....	27	Saint-Girons (Gare).....	
Prades (Gare).....	357	St-Jean-d'Angely (Gare)...	
Privas (Palais de Justice)...	294	St-Jean-de-Maurienne (²)...	
Provins (Hôtel de Ville)...	91	Saint-Julien (Gare).....	
Puget-Théniers (Église)...	409	Saint-Lô (Gare).....	
Quimper (Gare).....	6	Saint-Malo (Gare).....	
Quimperlé (Gare).....	35	Saint-Marcelin (Gare)....	

(¹) Borne kilométrique 42 de la route nationale n° 51. — (²) Cathédrale

VILLES	ALTI- TUDE	VILLES	ALTI- TUDE
	mèt.		mèt.
Saint-Nazaire (H. de Ville)...	6	Tournon (Gare) .....	123
Saint-Omer (H. de Ville)...	21	Tours (Palais de Justice)...	48
Saint-Pol (Palais de Justice)...	87	Trévoux (Gare) .....	177
Saint-Pons (Gare) .....	301	Troyes (Gare principale)...	113
Saint-Quentin (Gare) .....	74	Tulle (Gare) .....	212
Saint-Sever (Église) .....	100	Ussel (Gare) .....	631
Saint-Yriex (Gare) .....	369	*Uzès (Tour de l'Horloge)...	138
Sainte-Menehould (Gare)...	139	Valence (Gare) .....	123
Saintes (Gare) .....	11	Valenciennes (Gare) .....	22
Sancerre (Gare P.-L.-M.)...	152	Valognes (Gare) .....	35
Sarlat (Gare) .....	145	Vannes (Gare) .....	22
Sartène (Église) .....	330	Vendôme (Pont Chartrain)...	82
Saumur (Gare) .....	30	Verdun (Gare) .....	199
Sceaux (Mairie) .....	100	Versailles (Gare d. Chantiers)...	132
Sedan (Gare) .....	157	Vervins (Gare) .....	147
Segré (Gare) .....	29	Vesoul (Gare) .....	220
Senmur (Sous-Préfecture)...	288	Vienne (Gare) .....	158
Senlis (Cathédrale) .....	76	Villefranche (Aveyron) (¹)...	254
Sens (Gare) .....	69	Villefranche (Hte-Gar.) (¹)...	175
Sisteron (Gare) .....	482	Villefranche (Rhône) (¹)...	191
Soissons (Gare) .....	55	*Villeneuve-sur-Lot (²)...	55
Sorbes (Gare) .....	304	Vire (Gare) .....	134
Sorbières (Gare) .....	439	Vitré (Gare) .....	90
Sorbon (Hôtel de Ville)...	425	Vitry-le-François (Gare)...	105
Sorbonne (Hôtel de Ville)...	144	Vouziers (Gare) .....	96
Soul (Cathédrale) .....	209	Wassy (Gare) .....	172
Soulon (Hôtel de Ville)...	1	Yssingeaux (³) .....	623
Toulouse Gare Matabiau...	146	Yvetot Gare .....	144

(¹) Gare. — (²) Porte Montflanquin. — (³) Embranchement des routes nationales n<sup>os</sup> 88 et 104.

# XXIV. — ÉTAT ET MOUVEMENT dans les États d'Europe et

ÉTATS	POPULATION				
	d'après les recensements effectués vers 1900				
	Proportions sur 1000 habitants				
	par sexe		par âge		
	masculin	féminin	0 à 19 ans	20 à 59 ans	60 ans et plus
Allemagne(Empire).....	492	508	443	479	77
Angleterre.....	484	516	424	502	77
Autriche.....	491	509	459	469	77
Belgique.....	497	503	414	492	99
Bulgarie.....	511	489	505	409	88
Danemark.....	487	513	437	465	99
Ecosse.....	486	514	437	487	77
Espagne.....	488	512	"	"	"
Finlande.....	495	505	442	475	88
France.....	492	508	346	527	121
Grèce.....	520	480	"	"	"
Hongrie.....	498	502	457	468	77
Irlande.....	493	507	410	481	1010
Italie.....	497	503	454	450	99
Luxembourg.....	516	484	415	492	99
Norvège.....	480	520	450	441	1010
Pays-Bas.....	494	506	443	465	99
Portugal.....	478	522	"	"	"
Roumanie.....	506	494	"	"	"
Russie.....	490	510	487	443	-
Serbie.....	514	486	537	419	44
Suède.....	488	512	419	462	111
Suisse.....	491	509	406	502	99
Massachusetts.....	488	512	358	558	88
Nouvelle-Galles du Sud.....	476	524	463	481	55
Nouvelle-Zélande.....	525	475	443	489	66
Victoria.....	503	497	440	480	88

(1) Non compris les mort-nés.

# PARÈS DE LA POPULATION

## des pays hors d'Europe

### MOUVEMENT DE LA POPULATION

(1891-1900)

Proportions sur 1000 habitants

### NOMBRE ANNUEL

de  
naissances  
légitimes  
par  
1000 femmes  
mariées  
de 15 à 49 ans  
(1891-1900)

de  
décès  
par  
1000 individus  
de 10 à 49 ans  
(1891-1900)

Mariages	Naissances ( <sup>1</sup> )	Décès	Excédent des naissances sur les décès		
16,4	36,1	22,2	13,9	"	"
15,6	29,9	18,2	11,7	216	5,90
16,0	37,1	26,6	10,5	242	8,42
15,9	29,0	19,2	9,8	225	6,51
16,6	39,4	26,0	13,4	"	"
14,4	30,2	17,5	12,7	224	6,08
14,1	30,2	18,7	11,5	243	7,40
16,0	35,3	30,0	5,3	"	"
13,9	32,2	19,7	12,5	242	7,10
15,0	22,2	21,5	0,7	142	7,99
"	"	"	"	"	"
17,6	40,6	29,9	10,7	215	9,65
9,6	23,0	18,2	4,8	246	7,91
14,6	34,9	24,2	10,7	247	7,97
13,8	28,8	20,1	8,7	"	"
13,4	30,3	16,3	14,0	254	7,01
14,7	32,5	18,4	14,1	277	6,06
13,3	30,6	21,3	9,3	"	"
15,5	40,7	29,3	11,4	"	"
17,6	48,0	33,5	14,5	289	"
20,0	41,7	27,0	14,7	226	5,84
11,8	27,2	16,1	11,1	223	6,13
15,1	28,1	19,0	9,1	227	7,01
17,0	27,4	19,0	8,4	"	8,30
13,6	30,3	12,3?	18,0?	232	6,26
13,2	26,7	10,0?	16,7?	"	"
13,1	28,5	13,9?	14,6?	227	7,60

XXV. — EUROPE. — POPULATION PAR AGE ET PAR SEXE  
VERS 1900 (*en milliers d'habitants*)

ÉTATS	0 A 19 ANS		20 A 59 ANS		60 ANS et plus	
	Masc.	Fém.	Masc.	Fém.	Masc.	Fém.
Allemagne (Empire d') (1900) .	12497	12437	13258	13778	1982	24
Alsace-Lorraine (1900) . . . .	343	338	464	413	73	
Angleterre et Galles (1901) .	6873	6919	7784	8543	1072	13
Autriche (1900) . . . . .	5779	5773	6146	6389	988	11
Bade (1900) . . . . .	400	396	455	462	71	
Bavière (1900) . . . . .	1318	1335	1464	1527	246	2
Belgique (1900) . . . . .	1389	1378	1639	1655	296	3
Bulgarie (1900) . . . . .	970	946	773	741	166	1
Danemark (1901) . . . . .	537	529	543	593	110	1
Ecosse (1901) . . . . .	986	965	1044	1135	144	1
Espagne (1900) . . . . .	3899	3893	4388	4755	790	8
Finlande (1900) . . . . .	605	595	638	652	99	1
France (1901) . . . . .	6640	6642	10009	10274	2216	25
Hongrie (1900) . . . . .	4380	4413	4483	4517	719	7
Irlande (1901) . . . . .	922	903	1037	1107	240	2
Italie (1901) . . . . .	7443	7292	7174	7447	1537	15
Luxembourg (1900) . . . . .	50	48	61	55	11	
Norvège (1900) . . . . .	506	493	448	530	111	1
Pays-Bas (1899) . . . . .	1139	1125	1162	1207	220	2
Portugal (1900) . . . . .	1180	1164	1179	1371	227	2
Prusse (1900) . . . . .	7795	7713	8003	8353	1174	14
Roumanie (1899) . . . . .	1484	1492	1458	1387	53	
Russie (1897) . . . . .	22436	23031	20173	21239	3124	34
Saxe (1900) . . . . .	922	943	1003	1054	119	1
Serbie (1900) . . . . .	680	660	541	503	60	
Suède (1900) . . . . .	1094	1058	1139	1234	274	3
Suisse (1900) . . . . .	674	670	812	852	141	1
Wurtemberg (1900) . . . . .	465	472	499	539	89	1



**XXVI. — EXCÉDENT ANNUEL DES NAISSANCES SUR LES DÉCÈS**  
**DANS DIVERS ÉTATS EUROPÉENS. (Nombres absolus)**

ANNÉES	FRANCE	EMPIRE ALLEMAND	AUTRICHE	HONGRIE	BELGIQUE	ANGLETERRE ET GALES	PAYS-BAS	ITALIE	NORVÈGE	SUÈDE
1897...	108082	784634	298745	219097	77401	380196	77585	406246	31028	56441
1898...	33860	846871	288126	182443	73464	371024	74952	337809	32128	60574
1899...	31394	795107	301936	228938	67305	346817	75961	385165	30450	44204
1900...	—25988	729757	309259	237284	64743	339232	70568	298459	31217	51993
1901...	72398	857828	330124	239917	84000	378222	78443	342727	32912	56598
1902...	83944	902243	327840	231681	76541	404971	82480	365893	34099	57642
1903...	73106	812173	305861	209313	73636	433643	86175	305779	31583	55286
1904...	57026	862664	319097	244963	72215	395605	84404	386827	31488	54800
1905...	37120	792839	237227	159611	69094	409262	85751	354178	28905	52966
1906...	26651	910275	342192	229163	67387	403800	87693	371103	30102*	60254
1907...	19892*	882624	311923*	222253*	69791	393821	88156*	362000	27933*	58644
1908...	46441*	879562	313616*	239760*	64837*	419927	84925*	368667*	27600*	58407*
1909...	13424*	"	"	"	"	"	"	"	"	"

\* Nombres provisoires.

**XXVII. — EXCÉDENT ANNUEL MOYEN DES NAISSANCES SUR LES DÉCÈS**  
POUR 10 000 HABITANTS DANS DIVERS ÉTATS EUROPÉENS (\* *Chiffres provisoires*)

PÉRIODES	FRANCE	EMPIRE ALLEMAND	AUTRICHE	HONGRIE	BELGIQUE	ANGLETERRE et Galles	PAYS-BAS	ITALIE	NORVÈGE	SUÈDE
1831-1835.....	36	"	"	"	69	"	"	"	111	93
1836-1840.....	48	"	74	"	85	"	"	"	78	81
1841-1845.....	54	106	96	"	94	109	105	"	130	111
1846-1850.....	28	81	6	"	38	95	33	"	121	99
1851-1855.....	20	71	23	"	70	112	89	"	152	101
1856-1860.....	28	104	100	"	87	126	65	"	165	120
1861-1865.....	38	109	89	"	90	125	106	"	133	134
1866-1870.....	15	98	70	"	62	129	101	66	125	92
1871-1875.....	5	107	67	"	92	135	106	64	127	124
1876-1880.....	29	131	82	"	102	146	135	75	151	120
1881-1885.....	25	113	79	77	102	141	134	106	140	119
1886-1890.....	11	121	82	116	91	125	131	103	138	124
1891-1895.....	1	130	95	115	88	118	133	105	155	108
1896-1900.....	13	117	116	115	109	115	150	110	146	108
1901-1905.....	18	149	113	110	107	121	155	106	141	106
1906.....	7	149	114	113	93	117	156	112	131*	113
1907.....	5*	142	112*	111*	95	116	154*	107	121*	109
1908.....	12*	140	111*	115*	87*	119	147*	108*	119	108*

# XXVIII. — POPULATION, NAISSANCES, MARIAGES ET DÉCÈS EN DIVERS PAYS,

POUR L'ANNÉE 1900

ÉTATS	POPULATION (en milliers d'habitants)	NAISSANCES	MORT-NÉS	MARIAGES	DÉCÈS
Allemagne (Empire)...	56046	1996139	64518	476491	1236382
Alsace-Lorraine.....	1713	51703	1635	13034	36546
Angleterre et Galles...	32249	927062	"	257480	587830
Argentine (République)	4794	173719	"	28103	88656
Australie du Sud (1)...	354	9143	"	2305	3774
Australie occidentale..	175	5454	154	1781	2240
Autriche.....	25976	967939	27598	214214	658680
Bade.....	1856	63481	1779	15491	41566
Bavière.....	6150	226213	6879	50585	156408
Belgique.....	6694	193789	9001	57711	129046
Bulgarie.....	3716	156962	832	30661	83667
Chili.....	3128	110697	2502	13331	104310
Connecticut (E.-U.)...	908	20560	811	6991	16368
Danemark (2).....	2432	72129	1748	18498	40891
Ecosse.....	4437	131401	"	32444	82296
Espagne.....	18566	627848	15303	161201	536716
Finlande.....	2697	86339	2292	18295	57915
France.....	38900	827297	39246	299084	853285
Hambourg.....	761	22218	762	6442	13227
Hesse.....	1120	36975	1289	9671	21710
Hongrie.....	19144	752518	15955	169687	515234
Irlande.....	4469	101459	"	21330	87606
Italie.....	32346	1067376	45679	232631	768917
Japon.....	44806	1406624	137769	345158	909095

(1) Non compris le territoire du Nord.      (2) proprement dit.

**POPULATION, NAISSANCES, MARIAGES  
ET DÉCÈS EN DIVERS PAYS,  
POUR L'ANNÉE 1900 (*fin*)**

ÉTATS	POPULATION (en milliers d'habitants)	NAISSANCES	MORT-NÉS	MARIAGES	DÉCÈS
Maine (E.-U.) . . . . .	694	14095	614	5482	1138
Massachusetts (E.-U.) .	2805	73386	2873	24342	5115
Mexique . . . . .	13600	495542	"	63722	45732
Michigan (E.-U.) . . . .	2421	43161	1863	23295	3255
N <sup>lle</sup> -Galles du Sud . . . .	1354	37146	"	9996	1511
Nouvelle-Zélande (1) . .	764	19546	"	5860	720
Norvège . . . . .	2200	66149	1616	15222	3493
Pays-Bas . . . . .	5159	162611	7292	39419	9204
Portugal . . . . .	5498	165245	1664	36779	11033
Prusse . . . . .	34254	1235719	39993	293061	74542
Queensland . . . . .	490	14801	"	3371	574
Rhode-Island (E.-U.) . .	429	11084	374	3936	876
Roumanie . . . . .	6045	234863	3970	40415	14620
Russie d'Europe (2) . . .	98380	4853804	19469	8-3018	305503
Saxe . . . . .	4166	158566	5535	37986	9468
Serbie . . . . .	2473	104772	1673	31203	5803
Suède . . . . .	5117	138139	3578	31478	8614
Suisse . . . . .	3302	94316	3379	25537	6360
Tasmanie . . . . .	173	4864	"	1332	190
Uruguay . . . . .	936	30589	1004	4549	1287
Vermont (E.-U.) . . . .	344	7047	309	2905	559
Victoria . . . . .	1193	30779	"	8308	1521
Wurtemberg . . . . .	2164	74293	2378	17104	5064

(1) Non compris les Maoris.      (2) 50 gouvernements.

## XXIX. — FRANCE. — SUPERFICIE ET POPULATION

DEPUIS 1801 (1)

ANNÉES	SUPERFICIE en milliers d'hectares	POPULATION légal (de résidence habituelle)	DATES des recensements	POPULATION résidente évaluée (*)
1801	527807	27349003	Janvier 1801	27500
1806	"	29107425	Janvier 1806	29170
1811	"	"	"	29350
1816	"	30024000	Evaluation d. Préf.	29480
1821	"	30461875	Août 1821	30450
1826	530285	"	"	31600
1831	"	32569223	Mai-juin 1831	32570
1836	"	33540910	Mai-juin 1836	33540
1841	"	34230178	Mai-juin 1841	34230
1846	"	35401761	Juin 1846	35400
1851	"	35783170	Avril-mai 1851	35800
1856	"	36039064	Mai-juin 1856	36190
1861	543077	37386313	Mai-juin 1861	37390
1866	"	38067064	Avril-mai 1866	38080
1872	528855	36102921	Avril-mai 1872	36140
1876	"	36905788	Décembre 1876	36830
1881	"	37672048	18 décembre 1881	37590
1886	"	38218903	20 mai 1886	38230
1891	"	38343192	12 avril 1891	38350
1896	"	38517975	29 mars 1896	38520
1901	"	38961945	24 mars 1901	38980
1906	"	39252245	4 mars 1906	39270

(1) Les premières évaluations, dignes de foi, de la population de la France ont été faites par Vauban en 1700. On admit à cette époque 19 669 320 hab. Une autre évaluation, en 1762, donna 21 769 163 hab. En 1784, un calcul basé sur le nombre moyen des naissances permit d'évaluer la population à 24 800 000 hab.

(\*) Au milieu des années indiquées, en milliers d'habitants.

XXX. — FRANCE. — MOUVEMENT DE LA POPULATION  
DEPUIS 1801

ANNÉES	NOMBRE, EN MILLIERS D'UNITÉS, pendant l'année considérée, de					PROPORTION pour 10 000 habitants des		
	mariages	naissances	mort-nés	décès	excédent des naissances ou déficit	nouveaux mariés	enfants déclarés vivants	décès
1801	199	904	"	762	+ 142	"	"	"
1806	210	916	"	782	134	144	314	268
1811	204	927	"	766	161	139	316	261
1816	249	969	"	724	245	169	329	245
1821	223	965	"	741	224	146	317	243
1826	247	992	"	838	154	157	314	265
1831	246	987	"	801	186	151	303	246
1836	274	980	"	748	232	163	292	223
1841	282	977	32	795	182	165	285	232
1846	268	966	34	821	145	152	273	232
1851	287	971	38	799	172	160	271	223
1856	284	952	41	837	115	157	263	231
1861	305	1005	45	867	138	163	269	232
1866	304	1006	48	885	122	160	264	232
1872	353	966	44	793	173	195	267	220
1876	291	967	45	834	133	158	262	226
1881	282	937	44	829	108	150	249	220
1886	283	913	44	860	+ 53	148	239	225
1891	285	866	42	877	- 11	149	226	229
1896	290	866	42	772	+ 94	151	225	200
1901	303	858	41	785	+ 73	156	220	201
1906	306	807	37	780	+ 27	156	205	199

XXXI. — FRANCE. — POPULATION, PAR AGE ET PAR SEXE, D'APRÈS LES DIVERS RECENSEMENTS  
(*en milliers d'habitants*)

DATES	0 A 1 AN		2 A 19 ANS		20 A 39 ANS		40 A 59 ANS		60 A 79 ANS		80 ANS et au-dessus	
	Masc.	Fém.	Masc.	Fém.	Masc.	Fém.	Masc.	Fém.	Masc.	Fém.	Masc.	Fém.
1851	333	322	6223	6034	5536	5583	4016	4078	1565	1820	104	139
1856	376	364	6172	6041	5451	5684	4116	4096	1585	1822	100	132
1861	412	398	6330	6227	5696	5732	4255	4227	1799	1995	114	143
1866	417	405	6401	6256	5792	5798	4348	4327	1925	2037	114	149
1872	353	343	6130	5982	5326	5178	4140	4146	1905	2005	113	154
1876	399	389	6257	6130	5440	5531	4167	4223	1972	2073	135	182
1881	351	339	6327	6225	5524	5550	4211	4263	2064	2155	173	212
1886	355	345	6390	6350	5704	5716	4268	4234	2070	2179	168	201
1891	338	334	6345	6323	5717	5743	4236	4307	2121	2271	165	212
1896	341	337	6309	6306	5779	5865	4220	4320	2094	2288	175	224
1901	369	363	6271	6279	5764	5864	4245	4410	2073	2345	144	208

# XXXII. FRANCE. — MOUVEMENT DE LA POPULATION

## PENDANT LA PÉRIODE 1897-1909 (\* Nombres provisoires)

ANNÉES	MARIAGES	DIVORCES	NAISSANCES			MORT-NÉS	DÉCÈS			EXCÉDENT des naissances	EXCÉDENT des décès
			Sexe mascul.	Sexe féminin	TOTAL		Sexe mascul.	Sexe féminin	TOTAL		
1897.....	291462	7460	438283	420824	859107	42249	390363	360656	751019	108088	"
1898.....	287179	7238	431365	412568	843933	39805	418621	391452	810073	33860	"
1899.....	295752	7179	432336	415291	847627	39860	421782	394451	816233	31394	"
1900.....	299081	7157	422056	405241	827297	39246	442435	410850	853285	"	25988
1901.....	303469	7741	436790	420484	857274	40746	407991	376885	784876	72398	"
1902.....	291786	8431	431246	414132	845378	40218	395534	365909	761434	83944	"
1903.....	295996	8919	421236	405476	826712	39074	389358	364248	753606	73106	"
1904.....	298721	9860	416812	401417	818229	38665	392650	368553	761203	57026	"
1905.....	302623	10919	411895	395396	807291	37941	399797	370374	770171	37120	"
1906.....	306487	10573	411311	395536	806847	37326	406274	373922	780196	26651	"
1907*.....	314756	10938	"	"	773645	36753	"	"	793537	"	19892
1908*.....	315928	11515	"	"	791712	37154	"	"	745271	46441	"
1909*.....	307951	12874	"	"	769969	35914	"	"	756545	13424	"



## XXXIII. — FRANCE

## MOUVEMENT DE LA POPULATION DES DÉPARTEMENTS

PENDANT L'ANNÉE 1908

DÉPARTEMENTS	NAISSANCES	MORT-NÉS	MARIAGES	DIVORCES	DÉCÈS
Ain.....	6344	286	2544	72	6377
Aisne.....	11439	512	4359	368	10734
Allier.....	6785	233	3238	87	6413
Alpes ( Basses- ) ...	2144	124	728	21	2284
Alpes ( Hautes- )...	2386	127	722	6	2122
Alpes-Maritimes ...	7516	552	2178	91	6950
Ardèche.....	7199	369	2600	35	6523
Ardennes.....	6369	293	2515	126	6062
Ariège.....	3547	126	1347	34	3740
Aube.....	4319	161	1941	97	5042
Aude.....	5372	287	2344	61	5847
Aveyron.....	8119	362	2922	33	7019
Belfort ( territ. de )	2244	147	792	25	1754
Bouches-du-Rhône .	16180	1264	5756	250	16373
Calvados.....	8158	295	3113	147	8964
Cantal.....	4443	177	1565	33	3759
Charente.....	6409	273	2776	92	6508
Charente-Inférieure	7982	298	3451	125	8301
Cher.....	6652	197	2659	42	5769
Corrèze.....	6454	257	2489	40	5177
Corse.....	6359	52	1712	28	4673
Côte-d'Or.....	5779	214	2482	103	6729
Côtes-du-Nord.....	15545	734	4193	32	12342
Creuse.....	4735	121	1979	33	4010
Dordogne.....	8653	427	3602	96	8156
Doubs.....	6724	394	2389	81	5957
Drôme.....	5173	260	1151	88	5461
Eure.....	6358	267	2456	193	7179

FRANCE. — MOUVEMENT DE LA POPULATION DES DÉPARTEMENTS  
PENDANT L'ANNÉE 1908 (suite)

DÉPARTEMENTS	NAISSANCES	MORT-NÉS	MARIAGES	DIVORCES	DÉCÈS
Eure-et-Loir.....	5529	233	2155	100	5570
Finistère.....	22660	944	6302	50	15798
Gard.....	7619	368	3050	104	847
Garonne (Haute-)..	7223	271	3149	102	907
Gers.....	3192	139	1555	36	456
Gironde.....	13224	653	6571	290	1503
Hérault.....	8281	398	3332	106	921
Ile-et-Vilaine.....	13107	601	5016	78	1157
Indre.....	5394	158	2311	46	470
Indre-et-Loire.....	5846	228	2600	93	643
Isère.....	9841	479	4120	134	1051
Jura.....	5129	228	1894	52	523
Landes.....	5933	178	2212	21	442
Loir-et-Cher.....	5137	197	2265	52	476
Loire.....	12740	702	5326	194	1202
Loire (Haute-)....	6604	286	2254	27	557
Loire-Inférieure...	12614	558	5375	138	1144
Loiret.....	6708	218	2904	79	631
Lot.....	3380	155	1505	21	450
Lot-et-Garonne....	4065	185	1918	87	562
Lozère.....	2872	148	916	7	220
Maine-et-Loire.....	8623	372	3806	108	955
Manche.....	10172	441	3724	79	991
Marne.....	8858	491	3616	186	871
Marne (Haute-)....	3995	178	1597	51	449
Mayenne.....	6410	280	2410	35	615
Meurthe-et-Moselle.	12754	544	4272	191	1119
Meuse.....	5030	227	1999	88	56
Morbihan.....	15167	611	4108	35	103
Nièvre.....	4944	179	2142	65	518

FRANCE. — MOUVEMENT DE LA POPULATION DES DÉPARTEMENTS  
PENDANT L'ANNÉE 1908 (fin)

DÉPARTEMENTS	NAISSANCES	MORT-NÉS	MARIAGES	DIVORCES	DÉCÈS
Nord .....	45126	2367	17133	695	32952
Oise .....	8194	311	3300	210	8713
Orne .....	5398	234	2279	76	6754
Pas-de-Calais .....	29613	1301	9083	313	18470
Puy-de-Dôme .....	8715	387	3669	87	9747
Pyrénées ( Basses- ) .....	9582	288	2792	38	7789
Pyrénées ( Hautes- ) .....	3507	167	1348	22	3951
Pyrénées-Orientales .....	4487	215	1825	43	3827
Rhône .....	15127	752	6888	443	16630
Saône ( Haute- ) .....	5123	197	1965	63	5156
Saône-et-Loire .....	11073	480	4839	131	10191
Sarthe .....	8300	333	3399	117	8689
Savoie .....	5097	284	1637	17	4808
Savoie ( Haute- ) .....	5701	333	1775	20	5122
Seine .....	75660	4762	41669	2456	73612
Seine-Inférieure .....	22142	1138	7622	436	19005
Seine-et-Marne .....	6540	281	2878	135	6873
Seine-et-Oise .....	14380	618	6191	320	16068
Sèvres ( Deux- ) .....	6577	274	2712	46	5819
Somme .....	10288	450	4127	220	10866
Tarn .....	5756	227	2428	39	6258
Tarn-et-Garonne .....	2956	173	1437	40	3942
Var .....	5971	307	2417	108	6325
Vaucluse .....	4277	272	1894	80	5050
Vendée .....	9845	329	3501	35	7399
Vienne .....	6356	238	2578	47	5558
Vienne ( Haute- ) .....	8464	296	3164	53	6401
Vosges .....	10061	490	3430	100	8584
Yonne .....	4661	185	2241	91	6215
<b>Totaux .....</b>	<b>791742</b>	<b>37154</b>	<b>345928</b>	<b>11515</b>	<b>745274</b>

## XXXIV. — FRANCE

## MOUVEMENT DE LA POPULATION DES DÉPARTEMENTS

PENDANT L'ANNÉE 1909

DÉPARTEMENTS	NAISSANCES	MORT-NÉS	MARIAGES	DIVORCES	DÉCÈS
Ain.....	6333	319	2460	62	6873
Aisne.....	10803	498	4031	288	10488
Allier.....	6571	226	3100	97	6738
Alpes (Basses-)...	2020	122	704	19	3240
Alpes (Hautes-)...	2248	107	752	9	2010
Alpes-Maritimes...	7072	507	2258	102	6640
Ardèche.....	6914	347	2501	48	7008
Ardennes.....	6247	265	2397	139	6135
Ariège.....	3329	109	1305	34	3888
Aube.....	4093	168	2144	113	5033
Aude.....	5229	266	2139	98	5866
Aveyron.....	7801	355	2796	50	7253
Belfort (territ. de)...	2116	146	772	30	1731
Bouches-du-Rhône...	15755	990	5582	265	17202
Calvados.....	7777	296	2977	183	9524
Cantal.....	4336	165	1414	37	4060
Charente.....	6144	268	2553	116	6358
Charente-Inférieure...	7965	322	3316	122	8365
Cher.....	5887	219	2556	76	5685
Corrèze.....	6212	227	2389	49	5110
Corse.....	5909	65	1748	37	4907
Côte-d'Or.....	5553	201	2514	118	6808
Côtes-du-Nord.....	15431	668	4999	53	12848
Creuse.....	4450	125	2002	35	4286
Dordogne.....	8476	386	3503	85	7877
Doubs.....	6412	341	2357	97	6218
Drôme.....	5031	241	2049	77	5949
Eure.....	4122	271	2525	195	7212

FRANCE. — MOUVEMENT DE LA POPULATION DES DÉPARTEMENTS  
PENDANT L'ANNÉE 1909 (suite)

DÉPARTEMENTS	NAISSANCES	MORT-NÉS	MARIAGES	DIVORCES	DÉCÈS
Eure-et-Loir.....	5445	195	2061	104	5385
Finistère.....	22683	917	6285	56	15524
Gard.....	7170	343	2860	99	8874
Garonne (Haute-).	6714	290	3033	99	9420
Gers.....	3106	158	1442	41	4402
Gironde.....	12957	627	6307	324	15115
Hérault.....	7804	406	3308	114	9829
Ille-et-Vilaine.....	13393	624	4988	84	12406
Indre.....	5354	152	2218	52	4454
Indre-et-Loire.....	5736	246	2686	135	5940
Isère.....	9426	451	3963	169	11063
Jura.....	5172	246	1813	63	5495
Landes.....	5662	192	2189	15	4459
Loir-et-Cher.....	4955	189	2224	53	4505
Loire.....	12091	713	5235	247	11917
Loire (Haute-).	6279	299	2066	37	5724
Loire-Inférieure...	12507	528	5066	157	11499
Loiret.....	6577	217	2701	95	6374
Lot.....	3162	175	1404	38	4570
Lot-et-Garonne....	3749	163	1790	83	5473
Lozère.....	2917	131	914	14	2154
Maine-et-Loire.....	8708	359	3764	118	9530
Manche.....	10231	446	3684	99	10884
Marne.....	8736	419	3487	213	8491
Marne (Haute-).	3754	166	1603	58	4702
Mayenne.....	6405	267	2379	42	6094
Meurthe-et-Moselle.	12610	603	4195	233	11100
Meuse.....	5006	219	1899	98	5840
Morbihan.....	15143	688	4150	46	10601
Nièvre.....	4717	179	2129	77	5220

**FRANCE.— MOUVEMENT DE LA POPULATION DES DÉPARTEMENTS**  
**PENDANT L'ANNÉE 1909 (fin)**

DÉPARTEMENTS	NAISSANCES	MORT-NÉS	MARIAGES	DIVORCES	DÉCÈS
Nord .....	42881	2263	17094	745	3373
Oise .....	8063	357	3197	226	838
Orne .....	5469	211	2193	107	682
Pas-de-Calais, .....	29110	1240	8840	362	1930
Puy-de-Dôme .....	8388	380	3594	198	1031
Pyrénées (Basses)-.	9258	293	2897	36	773
Pyrénées (Hautes)-	3438	190	1315	49	386
Pyrénées-Orientales	4468	202	1812	51	389
Rhône.....	14319	757	6569	452	1695
Saône (Haute)-....	5002	223	1958	68	332
Saône-et-Loire ....	11763	461	4594	160	1069
Sarthe.....	8267	352	3221	152	864
Savoie.....	5000	298	1686	24	514
Savoie (Haute)-...	5521	297	1705	24	556
Seine.....	73466	4564	40971	2719	7457
Seine-Inférieure...	21884	1053	7225	453	1904
Seine-et-Marne....	6357	256	2815	148	690
Seine-et-Oise .....	14166	615	6198	335	1598
Sèvres (Deux)-....	6344	201	2745	46	574
Somme .....	10046	429	3901	228	1080
Tarn .....	5707	232	2315	37	598
Tarn-et-Garonne ..	2801	131	1128	29	391
Var.....	5711	303	2259	124	659
Vaucluse.....	4213	260	1805	103	537
Vendée .....	9195	333	3427	41	720
Vienne .....	6054	229	2565	48	546
Vienne (Haute)-..	8170	278	3059	83	624
Vosges.....	9960	491	3418	148	880
Yonne.....	1543	187	2168	90	616
<b>Totaux.....</b>	<b>769969</b>	<b>35914</b>	<b>307951</b>	<b>12874</b>	<b>756548</b>

## XXXV. — DÉMOGRAPHIE DE LA FRANCE

## BALANCE DES NAISSANCES ET DES DÉCÈS

PENDANT L'ANNÉE 1908

DÉPARTEMENTS	EXCÉDENT		PROPORTION pour 10 000 habitants		
	des nais- sances	des décès	des nou- veaux mariés	des enfants déclarés vivants	des décès
Ain .....	"	33	147	183	184
Aisne.....	705	"	163	214	201
Allier.....	372	"	155	162	153
Alpes (Basses-)....	"	143	129	189	202
Alpes (Hautes-)...	264	"	134	222	197
Alpes-Maritimes...	566	"	130	225	208
Ardèche .....	676	"	150	207	188
Ardennes.....	307	"	158	201	191
Ariège.....	"	193	131	172	182
Aube.....	"	723	159	177	207
Aude.....	"	475	152	174	190
Aveyron.....	1100	"	155	215	186
Belfort (territ. de).	490	"	166	235	184
Bouches-du-Rhône.	"	193	150	211	214
Calvados.....	"	806	154	202	222
Cantal.....	684	"	137	194	164
Charente.....	"	99	158	182	185
Charente-Inférieure	"	319	152	176	183
Cher.....	283	"	155	176	168
Corrèze.....	1277	"	157	203	163
Corse.....	1686	"	118	218	160
Côte-d'Or.....	"	950	139	161	188
Côtes-du-Nord....	3203	"	147	254	202
Creuse.....	725	"	144	173	146
Dordogne.....	497	"	161	194	182
Doubs.....	767	"	160	225	200
Drôme.....	"	288	145	174	184
Eure.....	"	821	149	193	217

**FRANCE. — BALANCE DES NAISSANCES ET DES DÉCÈS**  
**PENDANT L'ANNÉE 1908 (suite)**

DÉPARTEMENTS	EXCÉDENT		PROPORTION pour 10 000 habitants		
	des nais- sances	des décès	des nou- veaux mariés	des enfants déclarés vivants	des décès
Eure-et-Loir.....	"	47	157	202	204
Finistère.....	6862	"	159	285	199
Gard.....	"	856	145	181	201
Garonne (Haute-)..	"	1850	142	163	205
Gers.....	"	1374	135	138	198
Gironde.....	"	1810	160	160	182
Hérault.....	"	932	138	172	191
Ille-et-Vilaine.....	1534	"	164	214	189
Indre.....	688	"	159	186	162
Indre-et-Loire.....	"	584	154	173	190
Isère.....	"	671	147	175	187
Jura.....	"	102	147	199	203
Landes.....	1510	"	151	202	151
Loir-et-Cher.....	372	"	164	186	173
Loire.....	717	"	165	198	187
Loire (Haute-).....	1030	"	143	210	177
Loire-Inférieure....	1172	"	161	189	172
Loiret.....	398	"	159	184	173
Lot.....	"	1128	139	156	208
Lot-et-Garonne....	"	1564	140	148	205
Lozère.....	667	"	143	224	172
Maine-et-Loire.....	"	936	148	168	186
Manche.....	262	"	153	209	203
Marne.....	143	"	167	204	201
Marne (Haute-)....	"	501	144	180	203
Mayenne.....	260	"	158	210	201
Meurthe-et-Moselle.	1558	"	165	246	216
Meuse.....	"	612	143	179	201
Morbihan.....	4812	"	143	265	181
Nièvre.....	"	239	136	157	165



**FRANCE. — BALANCE DES NAISSANCES ET DES DÉCÈS**  
PENDANT L'ANNÉE 1908 (fin)

DÉPARTEMENTS	EXCÉDENT		PROPORTION pour 10 000 habitants		
	des nais- sances	des décès	des nou- veaux mariés	des enfants déclarés vivants	des décès
Nord .....	12174	"	181	238	174
Disc. ....	"	519	161	200	213
Orne .....	"	1356	144	171	214
Pas-de-Calais .....	11143	"	179	202	182
Puy-de-Dôme .....	"	1032	137	163	182
Pyrénées ( Basses- ) ..	1793	"	131	225	183
Pyrénées ( Hautes- ) ..	"	414	129	167	189
Pyrénées-Orientales ..	660	"	171	211	180
Rhône .....	"	1503	160	176	194
Saône ( Haute- ) ....	"	33	149	194	195
Saône-et-Loire .....	1782	"	158	195	166
Sarthe .....	"	389	161	197	206
Savoie .....	289	"	129	201	190
Savoie ( Haute- ) ....	579	"	136	219	197
Seine .....	2048	"	217	197	191
Seine-Inférieure .....	3137	"	176	256	230
Seine-et-Marne .....	"	333	159	181	190
Seine-et-Oise .....	"	1688	165	192	214
Sevres ( Deux- ) ....	758	"	160	194	171
Somme .....	"	578	155	193	204
Tarn .....	"	502	147	174	189
Tarn-et-Garonne .....	"	986	152	157	209
Var .....	"	354	149	184	195
Vaucluse .....	"	773	158	179	211
Vendée .....	2446	"	158	222	167
Vienne .....	798	"	155	191	167
Vienne ( Haute- ) ....	2063	"	164	220	166
Vosges .....	1477	"	160	234	200
Yonne .....	"	1554	142	148	197
France entière .....	76734	30293	161	202	190
	— 46441				

**XXXVI. — DÉMOGRAPHIE DE LA FRANCE**  
**BALANCE DES NAISSANCES ET DES DÉCÈS**  
 PENDANT L'ANNÉE 1909

DÉPARTEMENTS	EXCÉDENT		PROPORTION pour 10 000 habitants		
	des nais- sances	des décès	des nou- veaux mariés	des enfants déclarés vivants	des décès
Ain.....	"	540	142	183	196
Aisne.....	315	"	151	202	196
Allier.....	"	167	148	157	196
Alpes ( Basses-)....	"	220	124	179	196
Alpes ( Hautes-) ...	238	"	140	209	187
Alpes-Maritimes ...	432	"	135	212	196
Ardèche.....	"	94	144	199	200
Ardennes.....	112	"	151	197	196
Ariège.....	"	559	127	162	187
Aube.....	"	940	176	168	200
Aude.....	"	637	139	169	196
Aveyron.....	548	"	148	207	196
Belfort ( territ. de) .	385	"	162	222	187
Bouches-du-Rhône .	"	1447	146	206	227
Calvados.....	"	1747	148	193	227
Cantal.....	276	"	124	190	197
Charente.....	"	214	145	175	187
Charente-Inférieure	"	400	146	175	187
Cher.....	202	"	149	171	196
Corrèze.....	1102	"	150	196	196
Corse.....	1002	"	150	203	196
Côte-d'Or.....	"	1255	140	155	196
Côtes-du-Nord.....	2583	"	150	252	227
Creuse.....	164	"	146	162	196
Dordogne.....	599	"	157	189	197
Doubs.....	194	"	158	215	200
Drôme.....	"	918	138	169	200
Eure.....	"	1090	153	185	227

## FRANCE. — BALANCE DES NAISSANCES ET DES DÉCÈS

PENDANT L'ANNÉE 1909 (suite)

DÉPARTEMENTS	EXCÉDENT		PROPORTION pour 10 000 habitants		
	des nais- sances	des décès	des non- vieux mariés	des enfants déclarés vivants	des décès
Eure-et-Loir.....	60	"	151	199	197
Finistère.....	7159	"	158	285	195
Gard.....	"	1704	136	170	211
Garonne (Haute-). .	"	2706	137	152	213
Gers.....	"	1296	125	134	190
Gironde.....	"	2158	153	157	185
Hérault.....	"	2025	137	162	204
Ille-et-Vilaine.....	987	"	163	219	203
Indre.....	900	"	153	184	153
Indre-et-Loire.....	"	204	159	170	176
Isère.....	"	1637	141	168	197
Jura.....	"	323	141	201	213
Landes.....	1203	"	149	193	152
Loir-et-Cher.....	450	"	161	179	163
Loire.....	174	"	163	188	185
Loire (Haute-). . .	555	"	131	200	182
Loire-Inférieure....	1008	"	152	188	173
Loiret.....	203	"	148	180	175
Lot.....	"	1408	130	146	211
Lot-et-Garonne....	"	1724	130	136	199
Lozère.....	763	"	142	228	168
Maine-et-Loire.....	"	822	147	179	186
Manche.....	"	653	151	210	223
Marne.....	245	"	161	201	195
Marne (Haute)....	"	948	145	169	212
Mayenne.....	311	"	155	210	200
Meurthe-et-Moselle.	1510	"	162	244	215
Meuse.....	"	834	136	178	208
Morbihan.....	4542	"	145	264	185
Nièvre.....	"	503	136	150	166

**FRANCE. — BALANCE DES NAISSANCES ET DES DÉCÈS**  
**PENDANT L'ANNÉE 1909 (fin)**

DÉPARTEMENTS	EXCÉDENT		PROPORTION pour 10 000 habitants		
	des nais- sances	des décès	des nou- veaux mariés	des enfants déclarés vivants	des décès
Nord.....	9144	"	180	226	178
Oise.....	"	319	156	197	205
Orne.....	"	1355	139	173	216
Pas-de-Calais.....	9805	"	175	288	191
Puy-de-Dôme.....	"	1927	145	157	193
Pyrénées (Basses-).	1520	"	136	217	182
Pyrénées (Hautes-).	"	128	126	164	185
Pyrénées-Orientales	569	"	170	210	183
Rhône.....	"	2635	153	167	197
Saône (Haute-).	"	321	148	190	202
Saône-et-Loire.....	1073	"	150	192	174
Sarthe.....	"	374	153	196	205
Savoie.....	"	110	133	197	203
Savoie (Haute-).	"	41	131	212	214
Seine.....	"	1110	213	191	194
Seine-Inférieure...	2839	"	167	253	220
Seine-et-Marne.....	"	548	156	176	191
Seine-et-Oise.....	"	1817	165	189	213
Sèvres (Deux-).	602	"	162	187	160
Somme.....	"	756	147	189	203
Tarn.....	"	278	140	173	181
Tarn-et-Garonne, ..	"	1116	120	149	208
Var.....	"	885	139	176	203
Vaucluse.....	"	1164	151	176	225
Vendée.....	1992	"	155	208	163
Vienne.....	585	"	154	181	164
Vienne (Haute-).	1930	"	159	212	162
Vosges.....	1157	"	159	232	205
Yonne.....	"	1624	138	144	196
<b>France entière.</b>	<b>59438</b>	<b>46014</b>	<b>157</b>	<b>196</b>	<b>193</b>
	<b>+ 13424</b>				

## XXVII. — SUPERFICIE, POPULATION ET DENSITÉ

des Colonies et Protectorats de la France

Statistique coloniale. — Population : recensement de 1906)

## 1° AFRIQUE

COLONIES et protectorats	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION	DENSITÉ par kilomètre carré
Algérie (Territ. du Nord et du Sud)	505769	5231850 <sup>(1)</sup>	10,3
Libanie (protectorat).....	120000	1900000	15,8
Libéria.....	2394202	?	"
Afrique occidentale fran- çaise :			
Sénégal.....	191640	393945	2,1
Mauritanie.....	893696	223000	0,2
Haut-Sénégal et Niger.....	782736	5058656	2,3
Territoire milit. du Niger.	1383742		
Guinée française.....	338988	1497770	6,3
Côte d'Ivoire.....	325228	889479	2,7
Dahomey.....	97220	748999	7,7
Afrique équatoriale fran- çaise :			
Gabon.....	312812	4000000	12,8
Moyen Congo.....	441076	3000000	6,8
Oubanghi-Chari.....	400000	2000000	5,0
Tchad.....	580000	1000000	1,7
Mayotte et Comores.....	2168	96314	44,4
Madagascar et dépendances.	585533	2706661	4,6
Union.....	2400	177677	74
Ste des Somalis.....	120000	208061	1,7
es du sud (Saint-Paul, Amster- dam, Kerguelen).....	3514	"	"
<b>En Afrique.....</b>	<b>9380724</b>	<b>29132412</b>	<b>3,1</b>

(1) Y compris 73 799 personnes formant la population comptée à part.

## 2° ASIE

COLONIES et protectorats	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION	DENSITÉ par kilomètre carré
Inde française.....	513	277723	541,
<b>Indo-Chine :</b>			
Cochinchine .....	56965	2870514	50,
Cambodge (protectorat)...	175450	1193534	6,
Annam (protectorat).....	159890	5513681	34,
Tonkin .....	119750	5896510	49,
Laos.....	290000	663727	2,
Kouang-Tcheou-Onan.....	1000	177097	177,
Indo-Chine.....	803055	16315063	20,
<b>En Asie.....</b>	<b>803568</b>	<b>16592786</b>	<b>20,</b>

## 3° OCÉANIE

Nouvelle-Calédonie.....	16117	} 55886	3,
Iles environnantes.....	188		
Dépendances (Belep, Pins, Huon, Loyalty, Wallis, Chesterfield)...	2348		
<b>Établisssem. de l'Océanie :</b>			
Tahiti et Moréa.....	1175	13255	11,
Iles Tuamotou .....	860	3828	4,
Iles Gambier.....	30	1533	51,
Iles Marquises, Sous-le-Vent, Toubonai, etc. ....	1000	11047	11,
Établissements de l'Océanie.	3065	30563	10,
<b>En Océanie.....</b>	<b>21718</b>	<b>86449</b>	<b>4,</b>

## 4° AMÉRIQUE

COLONIES et protectorats	SUPERFICIE en kilomètres carrés	POPULATION	DENSITÉ par kilomètre carré
Ant-Pierre et Miquelon....	241	6482	26,9
Guadeloupe et dépendances :			
Guadeloupe et Grande-Terre.	1509	165475	109,6
Désirade.....	27	1484	55,0
Petite-Terre et Saintes.....	18	16835	100,8
Marie-Galante.....	149	3863	74,3
St-Martin (partie française)...	52	2616	104,6
Saint-Barthélemy.....	25		
Guadeloupe et dépendances.	1780	190273	106,9
Martinique.....	987	182024	184,4
AMÉRIQUE DU NORD.....	3008	378779	126,2
Haïti.....	88240	39117	0,4
En Amérique.....	91248	417896	4,6

## 5° RÉCAPITULATION

Amérique.....	9380724	29132412	3,1
Asie.....	803568	16592786	20,6
Océanie.....	21718	86449	4,0
Amérique du nord.....	3008	378779	126,2
Amérique du sud.....	88240	39117	0,4
Total.....	10297258	46229543	4,5

# XXXVIII. — SUPERFICIE, POPULATION, DENSITE DE L'ALGERIE

## POSITIONS GÉOGRAPHIQUES ET POPULATION DES CHEFS-LIEUX DE DÉPARTEMENT ET D'ARRONDISSEMENT

(Statistique générale de l'Algérie, 1906.)

DÉPARTEMENTS ET ARRONDISSEMENTS			CHEFS-LIEUX			
Noms des départ. et arrondiss. avec indication du point d'où est prise la posit. géograph.	Super- ficie en kilom. carrés	Population municipale de 1906 (?)	Densité	Latitude nord	Longitude	
					en arc	en temps
<b>Territoires du Nord :</b>						
ALGER, <i>phare</i> .....	13793	660724	48	36° 47' 16"	0° 44' 1 E	2.56,1
Médeä, <i>hôpital militaire</i> .....	15529	146325	11	36.15.50	0.24.50 E	1.39,3
Miliana, <i>hôpital militaire</i> .....	6180	154006	24	36.18.6	0.6.42 O	0.26,8
Orléansville, <i>hôpital militaire</i> .	6071	177155	29	36.9.55	1.0.13 O	4.0,9
Tizi-Ouzou.....	3708	416152	112	36.42.46	1.42.54 E	6.51,6
<b>Territoire civil</b> .....	43581	1554362	36			
<b>Territoire de commandement.</b>	10624	41971	4			
<b>Alger</b> .....	54205	1596333	29			
CONSTANTINE, <i>hôpital civil</i> .....	18686	537468	28	36.22.22	14 16.57 E	17.7,8
						542,7



Philippeville, clocher.....	3991	145923	37	36.52.52	4.34.24 E	18.17,6	»	24775
Sétif, clocher.....	13185	333263	25	36.11.19	3. 4.21 E	12.17,4	1113	19941
Territoire civil.....	66298	1904558	29					
Territoire de commandement.	21136	120486	6					
<b>Constantine</b> .....	<b>87434</b>	<b>2025044</b>	<b>23</b>					
Oran, marabout, Santa Cruz.	5910	281892	48	35.42.25	3. 0.21 O	12. 1,4	432	101009
Mascara, minaret du Beylik..	13134	186008	11	35.23.33	2.11.36 O	8.46,4	590	21587
Mostaganem, clocher .....	17175	330182	19	35.56. 1	2.14.43 O	8.58,9	135	20270
Sidi-bel-Abbès, télégraphe...	8307	95107	11	35.12.10	2.58. 80	11.52,6	511	26461
Tlemcen.....	4327	146121	31	34.53	3.38 0	14.32	800	37398
Territoire civil.....	49153	1039310	21					
Territoire de commandement.	10460	60287	6					
<b>Oran</b> .....	<b>59613</b>	<b>1099597</b>	<b>18</b>					
Territoires : Ain-Sefra .....	62202	92188	1,4					
» Gardaia.....	83414	144312	1,7					
» Tougourt.....	114933	140848	1,2					
Oasis sahariennes.....	13968	59729	1,4					
<b>Territoires du Sud</b> .....	<b>304517</b>	<b>437077</b>	<b>1,4</b>					
Total. { territ. civil.....	159032	4498230	28					
} territ. de comm..	346737	659821	1,9					
Total général.....	<b>505769</b>	<b>5158051</b>	<b>40</b>					

(1) Non compris 73799 personnes formant la population comptée a part.

## XXXIX. POSITIONS GÉOGRAPHIQUES ET POPULATION

DE DIVERSES LOCALITÉS

## DES COLONIES ET PROTECTORATS DE LA FRANCE

*(La population est exprimée en milliers d'habitants.)*

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en		POPULATION
		degrés	temps	
<b>Afrique :</b>				
Bakel (Sénégal).....	14° 53' 30" N	14° 41' 40" O	0 58 47	4
Biskra (Algérie), <i>clocher</i> ..	34 51 7 N	3 23 33 E	0 13 34	4
Bizerte (Tunisie) <i>g. mosquée</i>	37 16 35 N	7 32 10 E	0 30 9	4
Dakar (Sénégal) <i>fanal</i> ...	14 40 30 N	19 45 35 O	1 19 2	25
Diégo-Suarez (Madagascar, <i>pilier Antsirana</i> ).....	12 16 26 S	46 57 36 E	3 7 50	23
Djibouti (Côte des Somalis), <i>résidence</i> .....	11 35 32 N	40 48 10 E	2 43 13	7
Dzaoudzi (Mayotte), <i>port</i> .	12 46 55 S	42 56 54 E	2 51 48	1
Fort-Dauphin (Madagascar)	25 1 36 S	44 38 58 E	2 58 36	4
Gabès (Tunisie), <i>marabout de Sidi Ahmed</i> .....	33 50 48 N	7 46 11 E	0 31 5	2
Géryville (Algérie), <i>pilier astronomique</i> .....	33 40 51 N	1 19 36 O	0 5 18	2
Gorée (Sénégal), <i>le fort</i> .	14 39 55 N	19 44 44 O	1 18 59	2
Grand-Bassam (Côte d'I- voire), <i>agence</i> .....	5 54 8 N	12 24 19 O	0 49 37	7
Hellville (Nossi-bé), <i>pilier</i> .	13 24 21 S	45 57 5 E	3 3 48	4
Konakry (Guinée), <i>jetée</i> ..	9 29 51 N	16 3 34 O	1 4 14	7
Laghouat (Algérie), <i>pilier</i> .	33 48 2 N	0 32 32 E	0 2 10	2
Libreville (Gabon), <i>hôpital</i>	0 23 16 N	7 6 30 E	0 28 26	4
Loango (Congo) <i>baie, pointe indienne</i> .....	4 38 30 S	9 24 46 E	0 37 39	7
Majunga (Madagascar) <i>phare</i>	15 43 44 S	43 58 31 E	2 55 54	4

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en		POPULATION
		degrés	temps	
Afrique ( suite ) :				
bock (Côte des Somalis , <i>petit phare</i> .....	11° 57' 21" N	40° 56' 58" E	<sup>h</sup> 2 <sup>m</sup> 43 <sup>s</sup> 48	"
uïda (Dahomey), <i>facto- rie anglaise</i> .....	6 18 30 N	0 15 15 O	0 1 1	10
-Louis (Sénégal), <i>Hôtel du Gouverneur</i> .....	16 1 31 N	18 50 37 O	1 15 22	25
-Denis (Réunion), <i>mât de pavill. des signaux</i> .	20 51 38 S	53 7 0 E	3 32 28	26
ainte-Marie (Madagascar), <i>feu, îlot Madame</i> .....	17 0 5 S	47 30 38 E	3 10 3	"
-Pierre (Réunion), <i>feu</i> ..	21 19 50 S	53 8 25 E	3 32 34	"
ax (Tunisie , <i>grand mi- naret</i> .....	34 44 4 N	8 25 22 E	0 33 41	"
ousse (Tunisie , <i>tour de la Casbah</i> .....	35 49 14 N	8 17 51 E	0 33 11	"
matave (Madagascar) <i>église</i>	18 9 28 S	47 5 3 E	3 8 22	11
ananarive (Madagascar), <i>observatoire</i> .....	18 55 2 S	45 12 15 E	3 0 49	63
ombouctou (H <sup>e</sup> -Sénégal).	16 49 0 N	5 12 0 O	0 20 48	8
unis (Tunisie), <i>mosquée de la Casbah, minaret</i> .	36 47 44 N	7 49 47 E	0 31 19	177
Asie :				
handernagor Inde ....	22 51 29 N	86 1 38 E	5 44 7	25
anoï (Tonkin), <i>tour de la citadelle</i> ..	21 1 58 N	103 29 52 E	6 53 59	106
uê (Annam).....	16 30 57 N	105 18 27 E	7 1 14	50
arikal (Inde).....	10 55 0 N	77 44 0 E	5 10 56	20 <sup>1</sup>
ahê (Inde), <i>mât de pa- villon</i> .....	11 42 0 N	73 11 40 E	4 52 47	10
nom-penh (Cambodge) ..	11 34 48 N	102 35 19 E	6 50 21	45

(1) La population totale de la colonie de Karikal est de 92000.

NOMS DES LIEUX	LATITUDE	LONGITUDE en		POPULATION
		degrés	temps	
<b>Asie ( suite ) :</b>				
Pondichéry (Inde), <i>phare</i> .	11° 55' 54" N	77° 29' 54" E	5 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 0 <sup>s</sup>	50
Saïgon (Cochinchine), <i>obs.</i> ( Méridien fondamental ) . .	10 46 47 N	104 21 50 E	6 57 27	49
Yanaon (Inde) . . . . .	16 43 0 N	80 0 5 E	5 20 0	5
<b>Océanie :</b>				
Nouméa (Nelle Calédonie), <i>mât de pav. du fort</i> ..	22 16 14 S	164 6 53 E	10 56 28	8
Papeete (Tahiti), <i>îlot Motu- Uta</i> . . . . .	17 31 39 S	151 54 30 O	10 7 38	12
Taïohaé (Nouka-Hiva), <i>rési- dence</i> . . . . .	8 55 49 S	142 24 59 O	9 29 40	1
<b>Amérique :</b>				
Basse-Terre (Guadeloupe), <i>mât de signaux</i> . . . . .	15 59 50 N	64 4 23 O	4 16 18	9
Cayenne (Guyane), <i>phare</i> .	5 2 40 N	54 42 30 O	3 38 48	12
Désirade (Guadeloupe), <i>pointe Est</i> . . . . .	16 19 56 N	63 20 58 O	4 13 24	1
Fort-de-France (Martinique), <i>pav. du fort St-Louis</i> .	14 36 7 N	63 24 44 O	4 13 39	27
Marie-Galante (île), <i>clo- cher</i> . . . . .	15 53 3 N	63 39 21 O	4 14 37	15
Gustavia (île St-Barthélemy).	17 54 27 N	65 10 45 O	4 20 43	2
St-Martin (île), <i>feu du fort Amsterdam</i> . . . . .	18 0 47 N	65 24 29 O	4 21 38	3
St-Pierre (Martinique), <i>baie Ste-Marthe</i> . . . . .	14 45 5 N	63 31 26 O	4 14 6	n
St-Pierre (île Massacre) . . .	46 46 57 N	58 29 56 O	3 54 0	3
Terre-de-haut (îles Saintes) <i>tour</i> ( altitude 316 <sup>m</sup> ).	15 51 32 N	63 56 9 O	4 15 45	0

(1) La population totale de la colonie de Pondichéry est de 150000.

(2) Population totale de l'île.

# XL. — MOUVEMENT DE LA POPULATION

## DE L'ALGÉRIE ET DE LA TUNISIE

ANNÉES	FRANÇAIS	AUTRES EUROPÉENS	INDIGÈNES	TOTAL
--------	----------	---------------------	-----------	-------

### 1° Algérie

1833.....	3478	1331	"	7812
1836.....	5185	9076	"	14561
1841.....	16677	20697	"	37374
1845.....	46339	48982	"	95321
1851.....	66050	65233	"	131283
1856.....	92750	68618	"	160798
1861.....	112229	80517	"	192746
1866.....	122119	95871	"	217990
1872.....	129601	116516	2159626	2405743
1876.....	156365	155062	2496248	2807675
1881.....	195418	181354	2878160	3254932
1886.....	219071	203154	3329812	3752037
1891.....	267672	215793	3624522	4107987
1896.....	318137	211580	3829861	4359578
1901.....	358045	216873	4148170	4723088
1906.....	398622	216996	4542133	5158651

### 2° Tunisie

1881.....	708	18000	1200000	1218708
1886.....	3500	25763	1239175	1268438
1891.....	10030	32722	1339930	1382682
1896.....	16534	65821	1610815	1693170
1901.....	24201	86882	1665630	1776713
1906.....	34610	94285	1835905	1964800

# VII. — PROGRESSION DE LA POPULATION TOTALE DES VILLES D'ALGÉRIE DE 1872 A 1906.

VILLES	1872	1876	1881	1886	1891	1896	1901	1906
Alger.....	48,908	52,708	65,227	71,199	81,557	92,120	96,542	149,429
Mustapha.....	7,161	8,844	12,279	15,502	23,470	30,771	37,412	
Saint-Eugène.....	911	928	1,583	2,121	3,002	2,635	4,149	
Oran.....	40,015	44,364	53,500	58,545	73,610	80,350	88,226	101,009
Constantine.....	29,867	31,334	33,450	36,536	40,442	42,391	48,443	54,247
Bône.....	14,846	20,378	19,687	24,291	26,473	28,435	36,993	41,226
Tlemcen.....	14,551	20,695	17,123	19,745	19,693	21,622	23,191	33,588
Sidi-Bel-Abbès...	4273	10,708	15,298	16,807	18,516	25,339	25,335	26076
Mascara.....	4470	11,172	5422	12,607	14,631	17,814	19,139	19723
Mostaganem.....	4309	10,229	11,342	11,341	13,763	14,976	17,350	19,606
Blida.....	8113	7719	8893	8905	10,628	13,026	18,024	19,197
Philippeville.....	10267	19,952	13,394	17,693	15,288	13,311	14,843	18,314
Sétif.....	4071	5186	5833	4311	6335	5314	9282	12,261
Bougie.....	3273	4185	5086	4889	6248	6610	8713	10,619
Miliana.....	3142	4110	3090	3536	3680	3748	7797	8430
Guelma.....	3195	3128	4025	4161	4429	4682	5700	6581
Batna.....	2383	3179	2548	2737	2755	4215	4729	5279
Orléansville.....	2331	2549	2270	2385	2839	2910	4185	4925
Médéa.....	3620	3162	4857	3234	3776	4685	4493	4173
.....	.....	669	.....	444	1200	1550	1483	1793

## XLII. — MOUVEMENT DE LA POPULATION DE PARIS

DEPUIS 1750

*(D'après les données de la Statistique municipale)*

PÉRIODES	PENDANT LA PÉRIODE nombre moyen annuel de				PAR 1000 HABITANTS combien de		
	nais- sances	ma- riages	décès	mort- nés	nais- sances	ma- riages	décès
1750-1759	19421	4398	19098	"	35,1	8,0	34,5
1780-1789	19961	5158	19934	"	33,3	8,6	33,3
1799-1808	20554	4057	21222	"	35,1	6,9	36,3
1809-1816	20727	5199	20354	"	31,0	7,8	30,5
1817-1830	27121	7056	23944	1497	36,2	9,4	31,9
1831-1835	28339	7470	28668	1749	34,3	9,0	34,7
1836-1840	29694	8685	26321	1929	32,9	9,6	29,2
1841-1845	33341	9461	27237	2165	33,5	9,5	27,4
1846-1850	32177	9549	32715	2212	30,5	9,1	31,1
1851-1855	34222	11075	33144	2448	30,7	9,9	29,8
1856-1860	40298	12041	33920	3124	28,1	8,9	23,6
1861-1865	53790	16180	44315	4166	30,5	9,3	25,5
1866-1871	55625	17677	57199	4335	30,3	9,1	31,1
1872-1876	55096	21373	43253	4220	28,7	10,1	22,5
1877-1881	56524	19130	51453	4229	26,7	9,0	24,3
1882-1886	61387	20812	54902	4856	27,3	9,2	24,4
1887-1891	58495	21593	52996	4268	25,0	9,2	22,6
1892-1896	57282	22972	51264	4941	23,2	9,3	20,8
1897-1901	55783	25146	49721	5245	21,6	9,7	19,3
1902-1906	53053	26681	47925	4954	19,5	9,8	17,6

**XLIII. SUPERFICIE, POPULATION, DENSITÉ DE LA VILLE DE PARIS**  
**PAR ARRONDISSEMENTS ET PAR QUARTIERS EN 1861 ET 1906**  
*(Données fournies par la Statistique municipale de la ville de Paris)*

N°	ARRONDISSEMENTS et quartiers	N°	SUPERFICIE en hectares	POPULATION			DENSITÉ	
				en 1861	de droit en mars 1906	de fait en mars 1906	Nomb. d'hab. p. hect. en 1861	en 1906 P. de fait
	St-Germain-l'Auxerrois	1	93,55	10947	6886	6904	117	74
	Halles.....	2	41,00	42292	9896	28635	1032	698
	Palais-Royal.....	3	28,45	22250	19633	12960	782	456
	Place-Vendôme.....	4	27,00	14030	12020	12407	520	459
	<b>Louvre.....</b>		<b>190,00</b>	<b>89519</b>	<b>60465</b>	<b>60906</b>	<b>471</b>	<b>321</b>
	Gallion.....	5	19,20	11765	6719	6860	613	357
	Vivienne.....	6	23,30	14639	10237	10267	628	441
	Mail.....	7	27,00	22757	16286	15950	843	591
	Bonne-Nouvelle.....	8	28,00	32448	28499	28039	1159	1001
<b>1</b>								



<b>3</b>	Archives.....	11	36,00	21686	21390	21243	602	590
	Sainte-Avoye.....	12	21,50	23425	21326	21123	1090	982
	<b>Temple</b> .....		<b>116,00</b>	<b>99116</b>	<b>87050</b>	<b>86152</b>	<b>854</b>	<b>743</b>
<b>4</b>	Saint-Merri.....	13	32,00	26747	24147	23716	836	741
	Saint-Gervais.....	14	40,85	43613	41104	40431	1068	990
	Arsenal.....	15	48,15	16992	19919	19687	353	409
	Notre-Dame.....	16	35,50	21168	12112	12656	596	356
	<b>Hôtel-de-Ville</b> .....		<b>156,50</b>	<b>108520</b>	<b>97282</b>	<b>96490</b>	<b>693</b>	<b>617</b>
<b>5</b>	Saint-Victor.....	17	59,70	27837	27731	27191	466	455
	Jardin-des-Plantes.....	18	80,00	19049	29972	29372	238	367
	Val-de-Grâce.....	19	67,00	25993	34758	34125	388	509
	Sorbonne.....	20	42,30	34875	27226	26978	824	638
	<b>Panthéon</b> .....		<b>249,00</b>	<b>107754</b>	<b>118787</b>	<b>117666</b>	<b>433</b>	<b>473</b>
<b>6</b>	Monnaie.....	21	28,80	21198	18272	17919	736	622
	Odéon.....	22	70,20	21595	21339	21378	308	305
	N.-D.-des-Champs.....	23	84,40	34518	42227	42187	409	500
	St-Germain-des-Prés..	24	27,60	18620	15129	15371	675	564
	<b>Luxembourg</b> .....		<b>211,00</b>	<b>95931</b>	<b>97467</b>	<b>97055</b>	<b>455</b>	<b>460</b>

PARIS. — SUPERFICIE, POPULATION ET DENSITÉ, PAR ARRONDISSEMENTS ET PAR QUARTIERS  
EN 1861 ET 1906 (suite)

N°	ARRONDISSEMENTS et quartiers	N°	SUPERFICIE en hectares	POPULATION			DENSITÉ	
				en 1861	de droit en mars 1906	de fait en mars 1906	Nomb. d'hab. p' hect.	
							en 1861	en 1906 p. de fait
7	St-Thomas-d'Aquin...	25	78,00	26796	27369	26757	344	343
	Invalides.....	26	107,00	15098	15408	14138	141	132
	Ecole-Militaire.....	27	82,00	11860	19714	18594	145	227
	Gros-Caillou.....	28	136,00	19211	39726	37886	141	276
	<b>Palais-Bourbon.....</b>		<b>403,00</b>	<b>72965</b>	<b>102217</b>	<b>97375</b>	<b>181</b>	<b>242</b>
8	Champs-Élysées.....	29	111,60	7179	15602	14370	64	129
	Faubourg-du-Roule....	30	75,60	16602	24743	24658	220	326
	Madeleine.....	31	79,00	28253	23823	23212	358	294
	Europe.....	32	114,80	17780	38935	37529	155	327
	<b>Élysée.....</b>		<b>381,00</b>	<b>69814</b>	<b>103103</b>	<b>99769</b>	<b>183</b>	<b>262</b>
	Saint-Georges.....	33	71,20	33447	38617	37153	470	522
	Chaussée-d'Antin.....	34	55,30	25110	19989	19920	454	360
	Faubourg-Montmartre.	35	42,05	25990	22763	22648	618	539
					17290	20000	519	880

10

Porte-Saint-Martin...  
Hôpital-Saint-Louis...

39  
40

58, 20  
90, 20

33073  
28419

41670  
42996

40560  
43813

568  
315

697  
486

**Enclos-St-Laurent...**

41  
42  
43  
44

70, 15  
81, 75  
117, 20  
91, 90

36952  
25931  
39677  
23158

57127  
49368  
77107  
52266

56279  
48295  
75906  
51570

527  
317  
339  
252

802  
591  
648  
561

11

**Popincourt.....**

45  
46  
47  
48

99, 00  
183, 50  
165, 50  
120, 00

4007  
19338  
12794  
29609

20033  
61500  
10868  
47697

20030  
60299  
10646  
47673

40  
105  
77  
247

202  
329  
64  
397

12

**Reuilly.....**

49  
50  
51  
52

116, 90  
262, 20  
173, 80  
72, 10

15245  
13542  
18342  
9669

24557  
47877  
42771  
18557

24412  
47663  
42440  
18648

130  
52  
106  
134

209  
182  
244  
259

13

**Gobelins .....**

625, 00

56798

433765

433133

91

213

PARIS. — SUPERFICIE, POPULATION ET DENSITÉ, PAR ARRONDISSEMENTS ET PAR QUARTIERS  
EN 1861 ET 1906 (fin)

N°	ARRONDISSEMENTS et quartiers	N°	SUPERFICIE en hectares	POPULATION			DENSITÉ	
				en 1861	de droit en mars 1906	de fait en mars 1906	Nomb. d'hab. p' hect en 1861	en 1906 p. de fait
<b>14</b>	Montparnasse.....	53	109,00	15408	31141	31671	141	291
	Santé.....	54	102,15	4525	12318	12141	44	119
	Petit-Montrouge.....	55	105,40	11293	36670	36062	107	342
	Plaisance.....	56	147,45	21368	70132	70262	145	477
	<b>Observatoire.....</b>		<b>464,00</b>	<b>52594</b>	<b>150261</b>	<b>150136</b>	<b>113</b>	<b>324</b>
<b>15</b>	Saint-Lambert.....	57	239,00	12867	42244	41538	54	174
	Necker.....	58	154,00	20221	55089	53633	131	348
	Grenelle.....	59	150,00	16064	47769	47014	107	313
	Javel.....	60	178,00	6889	26390	26005	39	146
	<b>Vaugirard.....</b>		<b>721,00</b>	<b>56041</b>	<b>171492</b>	<b>168190</b>	<b>78</b>	<b>233</b>
	Auteuil.....	61	249,00	6545	33655	32663	26	131
	Muette.....	62	167,35	12818	35438	34778	77	208
	Porte-Dauphine.....	63	144,45	3771	28569	27411	26	190
	<b>Porte-Dauphine.....</b>	64	<b>128,00</b>	<b>12506</b>	<b>37530</b>	<b>35860</b>	<b>92</b>	<b>272</b>

<b>17</b>	Batignolles.....	67	111,60	33,63	610,40	59,278	291	531
	Épinettes.....	68	102,30	17,25	625,14	610,26	170	597
	<b>Batignolles-Monceau</b>		<b>445,00</b>	<b>75228</b>	<b>244077</b>	<b>207127</b>	<b>169</b>	<b>465</b>
	Grandes-Carières...	69	167,35	24738	77308	75477	148	451
	Clignancourt.....	70	148,45	38846	112142	110061	262	741
<b>18</b>	Goutte-d'Or.....	71	95,00	30653	47992	47156	323	496
	La Chapelle.....	72	108,20	12119	23911	25480	112	235
	<b>Butte-Montmartre...</b>		<b>519,00</b>	<b>106356</b>	<b>263353</b>	<b>258174</b>	<b>205</b>	<b>497</b>
	La Villette.....	73	125,30	30486	52617	52405	243	418
	Pont-de-Flandre.....	74	170,60	5654	15937	15981	33	94
<b>19</b>	Amérique.....	75	143,70	11716	29868	29710	82	207
	Combat.....	76	126,40	28589	50149	49985	226	395
	<b>Buttes-Chaumont....</b>		<b>566,00</b>	<b>76445</b>	<b>148601</b>	<b>148081</b>	<b>135</b>	<b>262</b>
	Belleville.....	77	82,10	28574	55143	54633	348	665
	Saint-Fargeau.....	78	115,60	3683	17895	17722	32	153
<b>20</b>	Père-Lachaise.....	79	162,20	23585	52541	53281	145	328
	Charonne.....	80	161,10	14218	44076	43793	88	272
	<b>Ménilmontant.....</b>		<b>521,00</b>	<b>70060</b>	<b>169655</b>	<b>169429</b>	<b>134</b>	<b>325</b>
	<b>Totaux.....</b>		<b>7802,00</b>	<b>1667841</b>	<b>2763393</b>	<b>2722731</b>	<b>214</b>	<b>346</b>

## XLIV. — MOUVEMENT DE LA POPULATION

(Statistique municipale)

N <sup>o</sup>	ARRONDISSEMENTS	NAISSANCES			
		légitimes		illégitimes	
		Masc.	Fém.	Masc.	Fém.
1	Louvre.....	326	280	127	102
2	Bourse.....	351	342	155	148
3	Temple.....	577	601	221	203
4	Hôtel-de-Ville.....	799	661	249	194
5	Panthéon.....	606	638	291	269
6	Luxembourg.....	461	478	239	210
7	Palais-Bourbon.....	585	505	123	117
8	Elysée.....	427	401	140	111
9	Opéra.....	536	536	267	230
10	Enclos S <sup>t</sup> -Laurent...	929	909	439	431
11	Popincourt.....	1919	1785	616	614
12	Reuilly.....	1082	1122	282	275
13	Gobelins.....	1162	1161	390	375
14	Observatoire.....	1196	1209	429	422
15	Vaugirard.....	1455	1490	407	348
16	Passy.....	689	653	173	181
17	Batignolles-Monceau	1284	1213	445	442
18	Butte-Montmartre..	2055	1962	618	669
19	Butte-Chaumont....	1338	1238	460	465
20	Ménilmontant.....	1419	1359	568	537
	TOTAUX DE PARIS...	19286	18543	6639	6343
	Déposés à la Morgue...	"	"	"	"
	Domiciliés hors Paris..	1290	1257	1249	1152
	TOTAUX.....	20576	19800	7888	7495

(1) (2) L'élévation du taux de la mortalité pour les 13<sup>e</sup> et 14<sup>e</sup> arrondissements de la Vieillesse des femmes), et dans le 14<sup>e</sup>, de l'hospice

(3) Ce rapport a été calculé sur 50811 naissances, c'est-à-dire domiciliées hors Paris.

(4) Ce rapport a été calculé sur 50460 décès, c'est-à-dire non piques, etc., et qui n'étaient pas domiciliés à Paris et les 80 per-

## PARIS EN 1907

à la Ville de Paris)

	MARIAGES	DIVORCES	DÉCÈS	SUR 1000 HABITANTS (pop. du recens. de 1906) combien de			N°
				Naiss.	Mar.	Décès	
7	687	53	809	14,5	11,3	13,3	1
7	744	52	895	18,0	12,2	14,6	2
0	989	69	1500	20,1	11,5	17,4	3
3	1263	70	1933	21,5	13,1	20,0	4
7	1145	87	2093	17,5	9,7	17,8	5
0	1049	65	1426	15,5	10,8	14,7	6
7	913	71	1352	14,7	9,4	13,9	7
3	1119	69	1090	11,7	11,2	10,9	8
5	1360	100	1463	14,8	11,4	12,3	9
5	1770	124	2647	19,5	11,7	17,4	10
7	2595	194	4668	23,4	11,2	20,1	11
3	1449	69	2551	21,9	10,5	18,4	12
4	1508	72	3582	25,4	11,3	26,9 <sup>1</sup>	13
4	1615	90	3435	23,5	10,8	22,9 <sup>2</sup>	14
3	1825	94	3577	22,5	10,8	21,3	15
8	1382	65	1645	14,0	10,6	12,6	16
3	2424	177	3165	18,1	11,7	15,3	17
7	2901	179	4923	23,0	11,2	19,1	18
1	1584	90	3393	25,9	10,7	22,8	19
3	1980	136	4313	25,4	11,7	25,5	20
7	30302	1926	50460	20,4 <sup>3</sup>	11,1	18,6 <sup>4</sup>	
"	"	"	80	"	"	"	
7	"	"	5388	"	"	"	
4	30302	1926	55928	"	"	"	

nts tient à l'existence, dans le 13<sup>e</sup> arrond., de la Salpêtrière (hos-  
nts-Assistés.

ris les 4948 naissances provenant d'enfants dont la mère était do-

les 5388 décès de personnes mortes dans les hôpitaux, hos-  
sées à la Morgue.

## XLV. MOUVEMENT DE LA POPULATION

(Statistique municipale)

N <sup>o</sup>	ARRONDISSEMENTS	NAISSANCES			
		légitimes		illégitimes	
		Masc.	Fém.	Masc.	Fém.
1	Louvre.....	321	287	103	108
2	Bourse.....	327	323	128	148
3	Temple.....	588	566	207	220
4	Hôtel-de-Ville.....	823	768	191	219
5	Panthéon.....	714	647	297	251
6	Luxembourg.....	493	465	223	212
7	Palais-Bourbon.....	569	540	117	122
8	Elysée.....	441	369	100	119
9	Opéra.....	563	506	260	256
10	Enclos St-Laurent...	913	891	457	407
11	Popincourt.....	1891	1774	636	621
12	Reuilly.....	1158	1042	278	262
13	Gobelins.....	1119	1162	381	362
14	Observatoire.....	1224	1211	421	369
15	Vaugirard.....	1584	1486	417	391
16	Passy.....	688	703	176	169
17	Batignolle-Monceau.	1200	1173	454	477
18	Butte-Montmartre...	2077	2019	610	630
19	Butte-Chaumont....	1300	1238	451	441
20	Ménilmontant.....	1465	1395	582	530
	TOTAUX DE PARIS...	19458	18565	6489	6314
	Déposés à la Morgue...	"	"	"	"
	Domiciliés hors Paris..	1492	1526	1403	1272
	TOTAUX.....	20950	20091	7892	7586

(1) (2) L'élévation du taux de la mortalité pour les 13<sup>e</sup> et 14<sup>e</sup> (hospice de la Vieillesse des femmes), et dans le 14<sup>e</sup>, de l'hospice de la Vieillesse des hommes.

(3) Ce rapport a été calculé sur 50826 naissances, c'est-à-dire domiciliées hors Paris.

(4) Ce rapport a été calculé sur 48100 décès, c'est-à-dire non mariés, etc., et qui n'étaient pas domiciliés à Paris et les 68 pers.



## PARIS EN 1908

(la Ville de Paris)

Mort- nés	MARIAGES	DIVORCES	DÉCÈS	SUR 1 000 HABITANTS (pop. du recens. de 1906) combien de			N°
				Naiss.	Mar.	Décès	
40	702	53	810	13,4	11,5	13,3	1
74	745	52	846	15,1	12,2	13,8	2
141	1005	69	1414	18,3	11,7	16,4	3
180	1159	70	1941	20,7	12,0	20,1	4
166	1177	87	2058	16,2	10,0	17,5	5
108	947	65	1394	14,3	9,8	14,4	6
88	1005	71	1239	13,8	10,3	12,7	7
86	1062	69	1020	10,3	10,6	10,2	8
142	1431	100	1425	13,3	12,0	12,0	9
264	1842	124	2441	17,6	12,1	16,1	10
155	2710	194	4371	21,2	11,7	18,8	11
251	1435	69	2481	19,8	10,3	17,9	12
269	1495	72	3259	22,7	11,2	24,5 <sup>1</sup>	13
283	1691	90	3307	21,5	11,3	22,0 <sup>2</sup>	14
110	1957	94	3335	23,1	11,6	19,8	15
130	1404	65	1588	13,3	10,7	12,1	16
326	2490	177	2867	15,9	12,0	13,8	17
501	3085	179	4842	20,7	11,9	18,8	18
334	1633	90	3325	23,2	11,0	22,5	19
381	1980	136	4137	23,4	11,7	24,4	20
329	30955	1926	48100	18,7 <sup>3</sup>	11,4	17,6 <sup>4</sup>	
"	"	"	68	"	"	"	
375	"	"	5373	"	"	"	
704	30955	1926	53541	"	"	"	

ements tient à l'existence, dans le 13<sup>e</sup> arrond., de la Salpêtrière  
ants-Assistés.

pris les 5693 naissances provenant d'enfants dont la mère était do-

les 5373 décès de personnes mortes dans les hôpitaux, hos-  
osées à la Morgue.

## XLVI. — MOUVEMENT DE LA POPULATION DE PARIS EN 1909

(Résultats provisoires)

N°	ARRONDISSEMENTS	NAIS- SANCES	DÉCÈS	POUR 1000 HABITANTS de chaque arrondissement combien de	
				nais- sances	décès
1	Louvre.....	791	749	12	12
2	Bourse.....	966	899	15	15
3	Temple.....	1393	1358	16	16
4	Hôtel-de-Ville.....	1877	1839	19	19
5	Panthéon.....	1789	2215	15	19
6	Luxembourg.....	1300	1424	13	15
7	Palais-Bourbon.....	1249	1201	12	12
8	Elysée.....	1015	979	10	9
9	Opéra.....	1431	1432	12	12
10	Enclos St-Laurent...	2568	2365	17	16
11	Popincourt.....	4757	4329	20	19
12	Reuilly.....	2692	2356	19	17
13	Gobelins.....	3067	3415	23	26 <sup>(1)</sup>
14	Observatoire.....	3050	3218	20	21 <sup>(1)</sup>
15	Vaugirard.....	3665	3437	21	20
16	Passy.....	1634	1799	12	13
17	Batignolle-Monceau.	3300	2968	15	14
18	Butte-Montmartre...	5157	4744	20	18
19	Butte-Chaumont....	3257	3265	22	22
20	Ménilmontant.....	3845	4069	22	24
	TOTAUX.....	48803	47971	18	17,6
Naissances (mort-nés non compris) légitimes...					3686
» » illégitimes..					1194
Mort-nés.....					311
Mariages.....					3026
Divorces.....					212

<sup>(1)</sup> Voir les notes page précédente.

## HEURE LÉGALE EN FRANCE.

---

*L'heure légale en France et en Algérie est l'heure temps moyen de Paris. (Loi du 15 mars 1891.) (1).*

Un décret, publié dans le *Journal officiel tunisien* du 25 avril 1891, introduit l'heure de Paris comme heure légale dans la Régence de Tunis.

Dans les autres colonies et protectorats français on a conservé l'heure locale.

La substitution, en chaque point de la France, de l'heure de l'Observatoire de Paris à l'heure locale, est déjà entrée dans les habitudes du public, puisque l'heure de Paris, adoptée depuis longtemps par les Compagnies de chemins de fer, est celle que marquent les cadrans des horloges extérieures (2) de toutes les gares.

*Correction à appliquer à l'heure moyenne locale d'un lieu pour obtenir l'heure de Paris.*

Cette correction n'est autre chose que la valeur de la longitude du lieu, rapportée au méridien de Paris et exprimée en *temps* (minutes, secondes) au lieu d'être exprimée en *angle* (degré, minutes de degré, etc.), comme sur les Cartes géographiques.

La correction est *soustractive* pour les lieux

---

(1) D'après un projet de loi adopté par la Chambre des députés et soumis à l'approbation du Sénat, l'heure légale en France deviendrait l'heure de l'Observatoire de Paris, diminuée de 9<sup>m</sup> 21<sup>s</sup>. Cette nouvelle heure légale serait, pratiquement, l'heure du méridien de Greenwich.

(2) Les cadrans de l'intérieur des gares, pour des motifs d'ordre purement administratif, sont en retard de quelques minutes sur l'heure de Paris.

situés à l'est de Paris, et *additive* pour tous ceux situés à l'ouest.

Les Tableaux XXI, p. 391, et XXXVIII, p. 464, renfermant la longitude en temps des chefs-lieux de département et d'arrondissement, donnent directement pour ces villes les éléments de la correction.

Ainsi, la longitude de Nancy est  $15^m 24^s$  E; on doit donc retrancher  $15^m 24^s$  d'une horloge réglée sur le temps moyen de Nancy pour avoir l'heure de Paris : donc  $4^h 21^m 44^s$ , temps moyen de Nancy, correspond à  $4^h 6^m 20^s$ , temps moyen de Paris.

Pour Rennes, il faudra ajouter la longitude Ouest  $16^m 3^s$  à l'heure moyenne locale pour avoir l'heure légale : donc  $4^h 51^m 22^s$ , temps moyen de Rennes correspond à  $5^h 7^m 25^s$ , temps moyen de Paris.

Si l'on connaît seulement la longitude en angle (soit qu'on l'ait relevée sur une Carte <sup>(1)</sup>, soit qu'on l'ait puisée dans une liste de positions géographiques), on transformera les angles en temps pour avoir la correction à appliquer à l'heure moyenne locale pour avoir l'heure de Paris <sup>(2)</sup>.

(<sup>1</sup>) Sur les Cartes géographiques françaises, les longitudes sont comptées à partir du méridien de Paris et généralement exprimées en degrés sexagésimaux; sur les Cartes de l'État-Major à  $\frac{1}{80000}$  ou il y a deux graduations, c'est la graduation *extérieure* qui est sexagésimale; c'est donc sur cette graduation qu'on lit la longitude pour appliquer la règle exposée ici. La graduation *intérieure* est centésimale, c'est-à-dire exprimée en grades centièmes de quadrant) et en minutes centésimales (centième de grade). Il n'y a pas de confusion possible lorsqu'on est prévenu, parce que les grades sont désignés par (G<sup>r</sup>) et les minutes par un accent grave ('), tandis que les degrés sexagésimaux sont désignés par un petit zéro (°) et les minutes sexagésimales par un accent aigu (').

(<sup>2</sup>) Pour effectuer cette transformation, on remarquera qu'1° d'arc équivaut à 4<sup>m</sup> de temps, 1' d'arc à 4<sup>s</sup> et 1" d'arc à 0<sup>s</sup>,06

## HEURE LÉGALE A L'ÉTRANGER.

---

On trouvera ci-après quelques indications sur les heures adoptées par divers pays, soit dans la vie civile en général, soit dans les chemins de fer et les lignes télégraphiques.

Un certain nombre d'États ont adhéré au système des fuseaux horaires, en prenant pour origine le méridien de Greenwich, situé à  $9^m 21^s$  à l'Ouest de Paris, et en le faisant passer par le milieu du premier fuseau, qui s'étend, par suite, à  $7^o 30'$  (ou 30 minutes, en temps) de longitude, des deux côtés de ce méridien.

Tous les lieux, situés dans ce fuseau, marquent, au même instant, l'heure temps moyen de Greenwich, ou *heure de l'Europe occidentale*; elle retarde de  $9^m 21^s$  sur l'heure légale de la France.

Les points situés dans le fuseau suivant, en allant vers l'Est, marquent l'*heure de l'Europe centrale* qui *avance* exactement de  $1^h$  sur l'heure de Greenwich, ou de  $50^m 39^s$  sur l'heure légale de la France.

Dans le fuseau suivant, on marque l'*heure de l'Europe orientale*, qui *avance* de  $2^h$  sur l'heure de Greenwich, et de  $1^h 50^m 39^s$  sur l'heure de Paris. Et ainsi de suite jusqu'au  $12^o$  fuseau, dans lequel l'heure avance de  $12^h$  sur Greenwich. Vers l'Ouest, au contraire, l'heure marquée dans chacun des fuseaux successifs retarde de  $1^h$ ,  $2^h$ ,  $3^h$ , ...,  $12^h$  sur l'heure de Greenwich.

PAYS DONT L'HEURE EST RÉGLÉE sur le méridien de Greenwich		CORRECTIO de l'heur de Greenwi
		h
Colonies allemandes.	Allemagne (Empire d').....	+ 1
	Afrique de l'est.....	+ 2
	Afrique du sud-ouest.....	+ 1
	Cameroun (Afrique).....	+ 1
	Iles Carolines, Mariannes, Archipel Bis- marck, Nouvelle-Guinée.....	+ 10
	Kiao-Tchéou (Chine).....	+ 8
	Iles Samoa.....	+ 12
	Togo (Afrique).....	0
Angleterre, Ecosse.....		0
<i>Afrique.</i>		
	Colonie du Cap. Natal, Rhodesia.....	+ 2
	Rivière Orange, Transvaal.....	+ 2
	Afrique orientale, Uganda.....	+ 2.30
	Ile Maurice, Seychelles.....	+ 4
<i>Amérique du Nord.</i>		
Colonies anglaises.	Colombie britannique.....	- 8
	Alberta, Assiniboia, Athabasca, Saskat- chewan.....	- 7
	Keewatin, Manitoba.....	- 6
	Nouveau-Brunswick.....	- 5
	Nouvelle-Ecosse, île du Prince-Édouard	- 4
	Ontario, Québec.....	- 5
Yukon.....		- 9
<i>Asie.</i>		
	Archipel des Chagos.....	+ 5
	Birmanie.....	+ 6.30
	Bornéo britannique, Labouan.....	+ 8
	Ceylan.....	+ 5.30
	États Malais confédérés.....	+ 7
	Hong-Kong.....	+ 8
	Inde.....	+ 5.30
Straits Settlements (detroits).....		+ 7

(<sup>1</sup>) Heure de l'Europe centrale. — (<sup>2</sup>) Heure proposée. — (<sup>3</sup>) Pacific standard Time. — (<sup>4</sup>) Mountain standard Time. — (<sup>5</sup>) Central standard Time. — (<sup>6</sup>) Eastern standard Time. — (<sup>7</sup>) Intercolonial standard Time. — (<sup>8</sup>) Indian standard Time.

PAYS DONT L'HEURE EST RÉGLÉE  
sur le méridien de Greenwich (*suite*)

CORRECTION  
de l'heure  
de Greenwich

<i>Australie.</i>		h	m
Colonies anglaises.	Australie méridionale.....	+ 9.	30
	Australie occidentale.....	+ 8	
	Nouvelle-Galles du Sud, Victoria.....	+ 10	
	Queensland, Tasmanie ..	+ 10	
	Nouvelle-Zélande, île Chatam.....	+ 11.	30
<i>Europe.</i>			
	Gibraltar.....	0	(1)
	Malte.....	+ 1	(2)
	Autriche-Hongrie (7).....	+ 1	(2)
	Belgique (8).....	0	(1)
	Congo belge.....	+ 1	(2)
	Bosnie-Herzégovine.....	+ 1	(2)
	Bulgarie.....	+ 2	(3)
	Chili (9).....	— 5	(4)
	Chine (côtes de l'est de la).....	+ 8	(5)
	Danemark.....	+ 1	(2)
	Égypte.....	+ 2	(3)
	Espagne (8).....	0	(1)
Etats-Unis et Colonies (10).	Caroline du nord, Caroline du sud, Connecticut, Delaware, Géorgie, Maine, Maryland, Massachusetts, New- Hampshire, New-Jersey, New-York, Pennsylvanie, Rhode-Island, Vermont, Virginie, Virginie occidentale.....	— 5	(4)
	Alabama, Arkansas, Floride, Illinois, In- diana, Iowa, Kansas, Kentucky, Loui- siane, Michigan, Minnesota, Mississipi, Missouri, Nebraska, Ohio, Tennessee, Territoire indien, Texas, Wisconsin.	— 6	(6)

(1) Heure de l'Europe occidentale. — (2) Heure de l'Europe centrale. — (3) Heure de l'Europe orientale. — (4) Eastern standard Time. — (5) Heure adoptée officiellement par les Douanes maritimes situées dans le fuseau de la côte, les télégraphes et les chemins de fer. Le système des fuseaux horaires a été inauguré à Chang-Haï, le 1<sup>er</sup> janvier 1903. — (6) Central standard Time. — (7) En usage dans les chemins de fer. — (8) L'heure est comptée de 0<sup>h</sup> à 24<sup>h</sup> à partir de minuit. — (9) Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1910. — (10) Le changement de l'heure se fait, le plus généralement, non suivant les méridiens délimitants les fuseaux horaires, mais bien suivant les frontières des Etats. Dans les chemins de fer, le changement se fait même parfois dans de grandes villes voisines des limites des Etats.

PAYS DONT L'HEURE EST RÉGLÉE sur le méridien de Greenwich ( <i>suite</i> ).		CORRECTION de l'heure de Greenwich	
		h	m
États-Unis et Colonies.	Arizona, Colorado, Dakota du nord, Dakota du sud, Idaho, Montana, Nouveau-Mexique, Utah, Wyoming..	— 7	(1)
	Californie, Nevada, Oregon, Washington.	— 8	(2)
	Alaska. Sitka.....	— 9	(3)
	Porto Rico.....	— 4	
	Iles Havaï.....	— 10.30	(4)
	Iles Samoa.....	— 11.30	(5)
	Iles Philippines.....	+ 8	(6)
	Iles Guam.....	+ 9.30	(7)
	Honduras.....	— 6	(8)
	Italie <sup>(11)</sup> .....	+ 1	(9)
	Japon, Corée.....	+ 9	
	Formose, Pescadores.....	+ 8	
	Luxembourg (Grand-Duché de).....	+ 1	(9)
	Monténégro.....	+ 1	(9)
	Norvège.....	+ 1	(9)
	Panama (zone du canal).....	— 5	(11)
	Pérou <sup>(12)</sup> .....	— 5	(11)
	Roumanie.....	+ 2	(12)
	Serbie.....	+ 1	(9)
	Suède.....	+ 1	(9)
	Suisse.....	+ 1	(9)
	Turquie <sup>(13)</sup> .....	+ 2	(10)

(1) Mountain standard Time. — (2) Pacific standard Time. —  
 (3) Alaska standard Time. — (4) Havaïan standard Time. —  
 (5) Samoan standard Time. — (6) Philippines standard Time. —  
 (7) Guam standard Time. — (8) Heure généralement adoptée, mais  
 non officielle. — (9) Heure de l'Europe centrale. — (10) Heure de  
 l'Europe orientale. — (11) L'heure se compte de 0<sup>h</sup> à 24<sup>h</sup> à partir  
 de minuit. — (12) Depuis le 15 juillet 1908. — (13) L'heure de  
 l'Europe orientale (Greenwich + 2<sup>h</sup>) est employée dans les rela-  
 tions extérieures. Les habitants font usage de l'heure turque,  
 basée sur le coucher du soleil, le lever du soleil ayant lieu théorique-  
 ment 12<sup>h</sup> après. Les chemins de fer indiquent généralement, à la fois  
 l'heure de l'Europe orientale et l'heure turque. Les services télé-  
 graphiques emploient l'heure de Sainte-Sophie, en avance de 1<sup>h</sup> 46<sup>m</sup> 35<sup>s</sup>  
 sur Paris, pour l'extérieur et l'heure turque à l'intérieur du pays.



# PAYS DONT L'HEURE N'EST PAS RÉGLÉE SUR LE MÉRIDIEN DE GREENWICH.

Les heures indiquées dans ce Tableau sont celles principalement en usage dans les chemins de fer, les télégraphes, ainsi que, généralement, dans les services civils; mais cependant dans la population on fait encore souvent usage du temps local.

PAYS	MÉRIDIEN base	CORRECTION de l'heure de Paris.
République Argentine (¹)..  <i>Empire Britannique (²).</i>	Cordoba	h m — 4.26
Irlande.....	Dublin	— 0.35
Arabie.....	Aden	+ 2.51
Iles Bahama.....	Nassau	— 5.19
Iles Barbades.....	Bridgetown	— 4. 8
Iles Bermudes.....	Hamilton	— 4.29
Iles Falkland (Malouines)....	Port Stanley	— 4. 1
Iles Fidji (Vitū).....	Suva	+ 11.44
Guinée.....	Demerara	— 4. 2
Honduras britannique....	Belize	— 6. 2
Terre-Neuve.....	S <sup>t</sup> -Jean	— 3.40
Trinidad.....	Port of Spain	— 4.15
Bolivie.....	La Paz	+ 4.42
Colombie.....	Bogota	— 5. 6
Costa-Rica.....	San José	— 5.46
Cuba.....	La Havane	— 5.39
Républicaine Dominicaine.	S <sup>t</sup> -Domingue	— 4.49
Equateur.....	Quito	— 5.24

(¹) A Buenos-Ayres, on emploie l'heure de Greenwich — 5h. —

(²) Voir aussi le Tableau précédent.

**PAYS DONT L'HEURE N'EST PAS RÉGLÉE SUR LE MÉRIDIEN  
DE GREENWICH (suite).**

PAYS	MÉRIDIEN base	CORRECTIO de l'heure de Paris	
		h	m
France, Algérie, Tunisie...	Paris	0	
( <sup>1</sup> ) { Congo.....	Brazzaville	+ 0.52	
Colonies { Indo-Chine.....	Phuclien	+ 6.57	
{ Madagascar.....	45° Est	+ 3. 0	
{ Nouvelle-Calédonie....	Nouméa	+ 10.57	
{ Sénégal.....	Saint-Louis	+ 1.15	
Grèce.....	Athènes	+ 1.26	
Mexique ( <sup>2</sup> ).....	Mexico	— 6.46	
Nicaragua.....	Managua	— 5.55	
Pays-Bas ( <sup>5</sup> ).....	Amsterdam	+ 0.10	
Portugal.....	Lisbonne	— 0.46	
Colonies { Angola.....	Loanda	+ 0.44	
{ Mozambique ( <sup>3</sup> ).....			
{ Inde.....	Madras	+ 5.12	
Russie d'Europe ( <sup>4</sup> ).....	Poukovo	+ 1.52	
Salvador.....	San Salvador	— 6. 6	
Siam.....	Bangkok	+ 6.33	
Uruguay.....	Montevideo	— 3.54	
Venezuela.....	Caracas	— 4.37	

(<sup>1</sup>) Dans les autres colonies ou protectorats, on fait usage de l'heure locale. — (<sup>2</sup>) Les villes des provinces emploient généralement l'heure locale. — (<sup>3</sup>) Heure de l'Afrique du Sud ou Greenwich + 2<sup>h</sup>.

(<sup>4</sup>) Dans les stations de chemins de fer, on indique à la fois l'heure de Poukovo et l'heure locale; cette dernière est en usage dans la vie publique. — (<sup>5</sup>) Depuis le 1<sup>er</sup> mai 1909.

## TABLES DE MORTALITÉ.

---

Les Tables publiées ci-après sont présentées sous la forme usuelle de *Tables de survie*, donnant d'âge en âge le nombre de survivants d'un groupe observé.

La loi de mortalité à laquelle chacune de ces Tables correspond se dégage facilement au moyen des formules que donne le Calcul des probabilités.

Si l'on représente par  $V_x$  le nombre de vivants indiqué par la Table pour l'âge  $x$ , la probabilité qu'un individu de cet âge atteindra l'âge  $x + n$  sera représentée par le rapport

$$\frac{V_{x+n}}{V_x}.$$

L'expression  $1 - \frac{V_{x+n}}{V_x}$  représentera alors la probabilité qu'un individu de l'âge  $x$  n'atteindra pas l'âge  $x + n$ .

On voit par là qu'il sera aisé d'obtenir la valeur, à un certain moment, de paiements à faire, soit en cas de vie, soit en cas de mort.

Ces Tables correspondant à des lois de mortalité très différentes, on devra donner la préférence à l'une ou à l'autre, suivant le but que l'on se propose d'atteindre. C'est afin de faciliter un tel choix que nous donnerons les indications sommaires qui suivent :

**Table de mortalité de la population de la France d'après les résultats du recensement du 24 mars 1901 combinés avec les relevés de l'Etat civil de 1898 à 1903.**—Publiée en 1906, elle donne la survivance de la population française d'après les documents les plus récents.

---

Les documents relatifs à la mortalité ont été communiqués par la Société des Actuaires français, par l'intermédiaire de son Président, M. Guieysse.

**Table CR de la Caisse nationale des retraites.** — Résultat des faits observés parmi les rentiers entrés en jouissance de leur pension et les déposants à *capital réservé*.

**Table AF (assurés français).** — } Construites  
**Table RF (rentiers français).** — } récemment par un groupe des principales compagnies françaises, elles sont assimilables aux Tables anglaises, américaines et allemandes pour l'exactitude qu'elles comportent. Ce sont aussi des Tables d'expérience résultant d'observations portant sur la clientèle même des Compagnies d'assurances.

**Table H<sup>m</sup> des vingt Compagnies anglaises.** — Dressée en 1862-63 par l'Institut des Actuaires de Londres, d'après les observations faites dans les vingt principales Compagnies d'assurances sur la vie. Établie avec un grand soin, cette Table donne la mortalité des *assurés observés* (hommes seulement), c'est-à-dire d'un groupe assez homogène.

**Table des vingt-trois Compagnies allemandes.** — Établie d'après les observations faites jusqu'au 31 décembre 1875, sur le nombre important de 546084 contrats d'assurances placés dans des conditions identiques au point de vue de la sélection; est, comme la précédente, une Table d'expérience s'appliquant à un groupe homogène.

**Table d'expérience américaine (1868).** — Parmi celles publiées en Amérique, nous ne citerons que cette Table d'expérience, dite aussi *Table de Hoomans*. C'est la plus répandue; elle sert de base aux tarifs de la plupart des Compagnies d'assurances sur la vie, en Amérique.

**Table de mortalité des pensionnaires civils de l'État.** — Construite par MM. Charlon et Achard sur les faits observés jusqu'au 31 décembre 1877.

**Table de Deparcieux.** — Construite au XVIII<sup>e</sup> siècle, elle ne représente plus la loi de la mortalité, mais offre encore un intérêt historique.

## TABLES DE MORTALITÉ

de la population de la France, d'après les résultats  
du recensement du 24 mars 1901.

Survivants sur 100 000 nés vivants.

AGES	SEXE		POPULA- TION totale p <sup>m</sup> f	AGES	SEXE		POPULA- TION totale p <sup>m</sup> f
	masculin p <sup>m</sup>	féminin p <sup>f</sup>			masculin p <sup>m</sup>	féminin p <sup>f</sup>	
Jours				Ans			
0	100 000	100 000	100 000	14	75 062	77 561	76 288
5	97 906	98 329	98 113	15	74 818	77 248	76 012
10	96 952	97 568	97 253	16	74 537	76 903	75 700
15	96 058	96 869	96 454	17	74 211	76 527	75 350
Mois				18	73 837	76 124	74 961
1	94 292	95 449	94 858	19	73 416	75 696	74 536
2	92 400	93 911	93 140	20	72 948	75 246	74 076
3	90 744	92 539	91 624	21	72 438	74 774	73 585
4	89 515	91 541	90 508	22	71 894	74 285	73 068
5	88 445	90 642	89 522	23	71 333	73 780	72 534
6	87 532	89 841	88 663	24	70 775	73 261	71 995
7	86 714	89 113	87 888	25	70 230	72 732	71 458
8	85 961	88 443	87 176	26	69 702	72 197	70 927
9	85 283	87 836	86 533	27	69 190	71 661	70 403
10	84 679	87 295	85 960	28	68 683	71 129	69 883
11	84 143	86 801	85 445	29	68 172	70 599	69 362
Ans				30	67 653	70 068	68 837
1	83 674	86 351	84 986	31	67 121	69 536	68 305
2	80 839	83 617	82 200	32	66 575	69 002	67 764
3	79 310	82 150	80 701	33	66 012	68 465	67 214
4	78 365	81 200	79 753	34	65 434	67 923	66 653
5	77 692	80 496	79 065	35	64 839	67 377	66 082
6	77 199	79 974	78 557	36	64 228	66 825	65 499
7	76 808	79 553	78 152	37	63 601	66 269	64 907
8	76 478	79 199	77 811	38	62 959	65 709	64 306
9	76 195	78 892	77 516	39	62 306	65 147	63 697
10	75 944	78 616	77 253	40	61 641	64 583	63 082
11	75 714	78 358	77 010	41	60 960	64 015	62 457
12	75 497	78 105	76 736	42	60 261	63 441	61 819
13	75 283	77 844	76 539	43	59 541	62 859	61 167

# TABLES DE MORTALITÉ

## de la population de la France (suite).

Survivants sur 100 000 nés vivants.

AGES	SEXE		POPULA- TION totale p <sup>m,f</sup>	AGES	SEXE		POPULA- TION totale p <sup>m,f</sup>
	masculin p <sup>m</sup>	féminin p <sup>f</sup>			masculin p <sup>m</sup>	féminin p <sup>f</sup>	
Ans				Ans			
43	59 541	62 859	61 167	75	17 815	23 454	20 579
44	58 799	62 266	60 498	76	15 879	21 237	18 521
45	58 033	61 661	59 811	77	13 984	19 036	16 474
46	57 242	61 043	59 105	78	12 152	16 878	14 481
47	56 424	60 409	58 377	79	10 403	14 787	12 562
48	55 580	59 757	57 627	80	8 774	12 789	10 750
49	54 711	59 084	56 854	81	7 302	10 913	9 079
50	53 818	58 385	56 057	82	6 005	9 194	7 573
51	52 903	57 659	55 234	83	4 871	7 638	6 231
52	51 965	56 904	54 386	84	3 885	6 253	5 049
53	51 005	56 119	53 511	85	3 037	5 037	4 020
54	50 020	55 302	52 609	86	2 337	3 996	3 152
55	49 004	54 452	51 675	87	1 778	3 143	2 448
56	47 949	53 563	50 702	88	1 337	2 451	1 884
57	46 817	52 629	49 682	89	993	1 895	1 435
58	45 689	51 640	48 606	90	728	1 452	1 083
59	44 473	50 572	47 468	91	526	1 103	809
60	43 199	49 441	46 264	92	375	830	598
61	41 867	48 237	44 994	93	263	619	438
62	40 479	46 960	43 659	94	181	457	317
63	39 036	45 609	42 261	95	122	334	227
64	37 542	44 187	40 802	96	80	242	160
65	35 998	42 694	39 282	97	51	173	111
66	34 403	42 130	37 702	98	32	123	76
67	32 754	39 493	36 059	99	19	86	52
68	31 049	37 771	34 346	100	11	59	35
69	29 287	35 958	32 558	101	6	40	22
70	27 463	34 053	30 696	102	3	26	13
71	25 589	32 061	28 763	103	1	16	8
72	23 669	29 989	26 768	104	0,2	9	4
73	21 722	27 850	24 727	105	0,0	3	1
74	19 774	25 665	22 662	106		0	0

**TABLE C. R.**  
de la Caisse nationale des retraites

AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS
3	100 000	37	81 454	71	38 096
4	99 285	38	80 817	72	35 718
5	98 708	39	80 165	73	33 282
6	98 244	40	79 495	74	30 799
7	97 870	41	78 807	75	28 288
8	97 561	42	78 102	76	25 769
9	97 294	43	77 382	77	23 265
10	97 045	44	76 646	78	20 802
11	96 790	45	75 894	79	18 409
12	96 505	46	75 120	80	16 109
13	96 176	47	74 316	81	13 927
14	95 796	48	73 472	82	11 883
15	95 361	49	72 579	83	9 995
16	94 870	50	71 629	84	8 275
17	94 326	51	70 618	85	6 737
18	93 734	52	69 546	86	5 388
19	93 096	53	68 417	87	4 231
20	92 423	54	67 233	88	3 261
21	91 724	55	65 999	89	2 470
22	91 011	56	64 717	90	1 838
23	90 297	57	63 387	91	1 347
24	89 598	58	62 007	92	972
25	88 918	59	60 577	93	691
26	88 260	60	59 093	94	482
27	87 623	61	57 552	95	330
28	87 002	62	55 951	96	220
29	86 388	63	54 285	97	142
30	85 777	64	52 548	98	88
31	85 165	65	50 736	99	52
32	84 551	66	48 842	100	28
33	83 935	67	46 861	101	11
34	83 319	68	44 794	102	2
35	82 701	69	42 642	103	0
36	82 081	70	40 407		
37	81 454	71	38 096		

**TABLE A.F.**  
des Compagnies françaises

AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS
0	1 000 000	27	786 713,1	54	584 593,5	81	91 046,0
1	963 985	28	781 578,4	55	572 246,3	82	76 093,8
2	937 488	29	776 368,2	56	559 322,1	83	62 587,8
3	917 939	30	771 074,6	57	545 796,8	84	50 588,3
4	903 486	31	765 689,5	58	531 649,4	85	40 117,7
5	892 765	32	760 203,2	59	516 861,2	86	31 159,3
6	884 754	33	754 606,0	60	501 417,0	87	23 657,9
7	878 676	34	748 887,2	61	485 306,6	88	17 522,7
8	873 932	35	743 035,6	62	468 525,2	89	12 631,9
9	870 056	36	737 038,6	63	451 074,5	90	8 841,7
10	866 684	37	730 883,6	64	432 964,3	91	5 991,7
11	863 520	38	724 556,0	65	414 213,5	92	3 920,7
12	860 371	39	718 041,5	66	394 851,3	93	2 467,7
13	857 043	40	711 323,8	67	374 918,2	94	1 489,7
14	853 426	41	704 385,8	68	354 467,7	95	859,7
15	849 446	42	697 209,8	69	333 567,3	96	471,7
16	845 069	43	689 777,0	70	312 298,8	97	244,7
17	840 298	44	682 066,8	71	290 759,4	98	119,7
18	835 173	45	674 058,2	72	269 061,5	99	54,7
19	829 762	46	665 728,9	73	247 332,5	100	23,7
20	824 159	47	657 055,9	74	225 713,7	101	9,7
21	818 471	48	648 014,8	75	204 358,5	102	3,7
22	812 809	49	638 580,6	76	183 429,6	103	1,7
23	807 271	50	628 727,4	77	163 096,4	104	0,7
24	801 926	51	618 429,0	78	143 529,5	105	0,7
25	796 786	52	607 658,5	79	124 896,2	106	0,7
26	791 780,2	53	596 388,8	80	107 354,4		
27	786 713,1	54	584 593,5	81	91 046,9		



**TABLE R.F.**  
des Compagnies françaises

AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS
0	1 000 000	27	786 827,1	54	613 493,7	81	145 552,6
1	963 985	28	781 810,9	55	603 633,9	82	125 890,7
2	937 488	29	776 763,6	56	593 301,8	83	107 374,3
3	917 939	30	771 680,7	57	582 465,2	84	90 184,8
4	903 486	31	766 555,8	58	571 091,7	85	74 447,3
5	892 765	32	761 383,0	59	559 148,8	86	60 372,1
6	884 754	33	756 155,8	60	546 604,1	87	47 947,2
7	878 676	34	750 866,4	61	533 426,9	88	37 231,9
8	873 932	35	745 507,5	62	519 587,6	89	28 204,0
9	870 056	36	740 070,0	63	505 059,8	90	20 791,1
10	866 684	37	734 544,7	64	489 820,3	91	14 874,0
11	863 520	38	728 921,7	65	473 850,8	92	10 295,8
12	860 371	39	723 190,0	66	457 138,9	93	6 872,9
13	857 043	40	717 337,7	67	439 680,0	94	4 408,4
14	853 426	41	711 352,1	68	421 478,3	95	2 706,3
15	849 446	42	705 219,3	69	402 548,6	96	1 583,0
16	845 069	43	698 924,5	70	382 918,6	97	878,1
17	840 298	44	692 151,7	71	362 630,3	98	459,4
18	835 173	45	685 783,8	72	341 741,3	99	225,4
19	829 762	46	678 902,0	73	320 327,6	100	103,0
20	824 159	47	671 787,0	74	298 483,9	101	43,6
21	818 471	48	664 417,2	75	276 324,5	102	16,9
22	812 809	49	656 770,3	76	253 984,3	103	6,0
23	807 271	50	648 822,5	77	231 617,8	104	1,9
24	801 926	51	640 548,4	78	209 397,7	105	0,5
25	796 786	52	631 921,0	79	187 512,4	106	0,1
26	791 817,3	53	622 912,6	80	166 161,9	107	0,0
27	786 827,1	54	613 493,7	81	145 552,6		

**TABLE H<sup>m</sup>**  
**Des vingt Compagnies anglaises**

AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS
10	100 900	32	88 465	54	67 852	76	23 164
11	99 510	33	87 748	55	66 513	77	20 700
12	99 113	34	87 021	56	65 114	78	18 326
13	98 784	35	86 281	57	63 652	79	16 068
14	98 496	36	85 524	58	62 125	80	13 930
15	98 224	37	84 745	59	60 533	81	11 915
16	97 942	38	83 943	60	58 866	82	10 032
17	97 621	39	83 122	61	57 119	83	8 313
18	97 245	40	82 284	62	55 289	84	6 768
19	96 779	41	81 436	63	53 374	85	5 422
20	96 223	42	80 582	64	51 373	86	4 284
21	95 614	43	79 717	65	49 297	87	3 343
22	94 971	44	78 830	66	47 156	88	2 570
23	94 321	45	77 919	67	44 960	89	1 955
24	93 683	46	76 969	68	42 717	90	1 460
25	93 061	47	75 973	69	40 443	91	1 052
26	92 444	48	74 932	70	38 124	92	723
27	91 826	49	73 850	71	35 753	93	469
28	91 192	50	72 726	72	33 320	94	274
29	90 538	51	71 566	73	30 823	95	135
30	89 865	52	70 373	74	28 269	96	49
31	89 171	53	69 138	75	25 691	97	9
32	88 465	54	67 852	76	23 164	98	0

# TABLE DE MORTALITÉ

Des vingt-trois Compagnies allemandes

Table de survie générale, révisée par le Dr ZILLMER  
(Hommes et femmes ayant satisfait à l'examen médical complet)

AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS
17	102 787	35	87 424	53	67 741	71	31 249
18	101 878	36	86 551	54	66 251	72	28 794
19	100 912	37	85 662	55	64 695	73	26 358
20	100 000	38	84 756	56	63 074	74	23 952
21	99 081	39	83 828	57	61 383	75	21 592
22	98 173	40	82 878	58	59 624	76	19 293
23	97 286	41	81 903	59	57 792	77	17 083
24	96 425	42	80 897	60	55 892	78	14 980
25	95 590	43	79 862	61	53 916	79	12 998
26	94 774	44	78 799	62	51 878	80	11 150
27	93 970	45	77 707	63	49 781	81	9 420
28	93 173	46	76 590	64	47 632	82	7 821
29	92 378	47	75 450	65	45 435	83	6 378
30	91 578	48	74 281	66	43 189	84	5 114
31	90 770	49	73 077	67	40 887	85	4 034
32	89 952	50	71 831	68	38 532	86	3 138
33	89 121	51	70 528	69	36 133	87	2 423
34	88 280	52	69 166	70	33 701	88	1 857
35	87 424	53	67 741	71	31 249	89	1 415

## TABLE DE MORTALITÉ

## Expérience américaine

(1868).

AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS
10	100 000	32	84 000	54	65 706	76	23 761
11	99 251	33	83 277	55	64 563	77	21 330
12	98 505	34	82 551	56	63 364	78	18 961
13	98 762	35	81 822	57	62 104	79	16 670
14	97 022	36	81 090	58	60 779	80	14 474
15	96 285	37	80 353	59	59 385	81	12 383
16	95 550	38	79 611	60	57 917	82	10 419
17	94 818	39	78 862	61	56 371	83	8 603
18	94 089	40	78 106	62	54 743	84	6 955
19	93 362	41	77 341	63	53 030	85	5 485
20	92 637	42	76 567	64	51 230	86	4 193
21	91 914	43	75 782	65	49 341	87	3 079
22	91 192	44	74 985	66	47 361	88	2 146
23	90 471	45	74 173	67	45 291	89	1 402
24	89 751	46	73 345	68	43 133	90	847
25	89 032	47	72 497	69	40 890	91	462
26	88 314	48	71 627	70	38 569	92	216
27	87 596	49	70 731	71	36 178	93	79
28	86 878	50	69 804	72	33 730	94	21
29	86 160	51	68 842	73	31 243	95	3
30	85 441	52	67 841	74	28 738		
31	84 721	53	66 797	75	26 237		

**TABLE DE MORTALITÉ**  
des pensionnaires civils de l'État

AGES	VIVANTS		AGES	VIVANTS.	
	hommes	veuves		hommes	veuves
40	10000	10000	72	2714	4837
41	9667	9886	73	2510	4538
42	9312	9752	74	2303	4234
43	8948	9634	75	2092	3923
44	8639	9518	76	1897	3614
45	8156	9393	77	1720	3332
46	7683	9262	78	1541	3066
47	7302	9143	79	1363	2789
48	7009	9036	80	1199	2486
49	6784	8899	81	1045	2204
50	6589	8747	82	893,5	1937
51	6402	8606	83	757,7	1682
52	6196	8479	84	632,3	1462
53	5986	8364	85	520,1	1247
54	5801	8221	86	420,7	1039
55	5618	8081	87	332,3	848,3
56	5451	7958	88	261,5	688,8
57	5292	7835	89	203,6	542,9
58	5134	7691	90	157,0	419,7
59	4985	7536	91	117,9	313,5
60	4835	7384	92	85,5	226,2
61	4681	7210	93	62,6	175,9
62	4517	7012	94	50,8	135,2
63	4354	6832	95	38,9	100,1
64	4194	6677	96	29,7	76,0
65	4024	6505	97	20,7	61,1
66	3855	6307	98	11,0	48,6
67	3675	6088	99	7,1	40,3
68	3487	5861	100	4,7	32,2
69	3296	5621	101	3,3	17,4
70	3100	5365	102	1,5	7,0
71	2911	5109	103	0	0
72	2714	4837			

## TABLE DE MORTALITÉ

De Deparcieux

AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS	AGES	VIVANTS
3	1000	26	766	49	590	72	271
4	970	27	758	50	581	73	251
5	948	28	750	51	571	74	231
6	930	29	742	52	560	75	211
7	915	30	734	53	549	76	192
8	902	31	726	54	538	77	173
9	890	32	718	55	526	78	154
10	880	33	710	56	514	79	136
11	872	34	702	57	502	80	118
12	866	35	694	58	489	81	101
13	860	36	686	59	476	82	85
14	854	37	678	60	463	83	71
15	848	38	671	61	450	84	59
16	842	39	664	62	437	85	48
17	835	40	657	63	423	86	38
18	828	41	650	64	409	87	29
19	821	42	643	65	395	88	22
20	814	43	636	66	380	89	16
21	806	44	629	67	364	90	11
22	798	45	622	68	347	91	7
23	790	46	615	69	329	92	4
24	782	47	607	70	310	93	2
25	774	48	599	71	291	94	1
26	766	49	590	72	271	95	0

## MONNAIES.

---

Monnaies françaises.....	504
Tableau des monnaies françaises.....	509
Tableaux de la fabrication des monnaies en France.....	510
Tableau des monnaies des colonies et protec- torats français.....	514
Tableau des monnaies étrangères en circula- tion.....	517
Note sur la fabrication de l'orfèvrerie et de la bijouterie. Poinçons de garantie.....	547
Table de conversion des anciens titres.....	550

## MONNAIES FRANÇAISES.

---

Les monnaies françaises sont assujetties, sous le rapport de leurs divisions, au système métrique décimal des poids et mesures.

D'après la loi du 18 germinal an III (7 avril 1795), constitutive du système métrique des poids et mesures, l'unité monétaire a pris le nom de *franc*.

La loi du 28 thermidor an III sur les monnaies porte : que l'unité monétaire conserve le nom de *franc*; que le titre de la monnaie d'argent sera de 9 parties de ce métal pur et d'une partie d'alliage; que la pièce de 1 franc sera à la taille de 5 grammes, celle de 2 francs à la taille de 10 grammes, celle de 5 francs à la taille de 25 grammes.

Huit ans plus tard, la loi du 7 germinal an XI (28 mars 1803) répète que 5 grammes d'argent, au titre de 9 dixièmes de fin, constituent l'unité monétaire sous le nom de *franc*, et ordonne de frapper des pièces d'or de 20 francs à la taille de 155 au kilogramme. Le poids d'une pièce d'or de 20 francs est donc de 1000 grammes divisés par 155, ou de 6<sup>gr</sup>,45161. On admettait alors que les valeurs de l'or et de l'argent étaient dans le rapport de 15,5 à 1.

Les monnaies dont nous venons de parler et celles qui ont été frappées depuis sont :

En OR : Les pièces de 100<sup>fr</sup>, 50<sup>fr</sup>, 40<sup>fr</sup>, 20<sup>fr</sup>, 10<sup>fr</sup>, 5<sup>fr</sup>.

En ARGENT : Les pièces de 5<sup>fr</sup>, 2<sup>fr</sup>, 1<sup>fr</sup>, 50, 1<sup>fr</sup>, 0<sup>fr</sup>, 75, 0<sup>fr</sup>, 50, 0<sup>fr</sup>, 25, 0<sup>fr</sup>, 20.

En NICKEL : La pièce de 25.

En BRONZE : Les pièces de 10<sup>c</sup>, 5<sup>c</sup>, 2<sup>c</sup>, 1<sup>c</sup>.

La loi du 25 mai 1864 ordonne la fabrication des pièces de 0<sup>fr</sup>, 50 et 0<sup>fr</sup>, 20 au titre de 835 millièmes



et la loi du 14 juillet 1866 fixe au même titre les pièces de 1<sup>fr</sup> et 2<sup>fr</sup>.

Les anciennes pièces de monnaie de 25<sup>c</sup>, 75<sup>c</sup> et 1<sup>fr</sup>, 50, qui ne sont pas décimales, ont été retirées successivement de la circulation. La pièce de 40<sup>fr</sup>, qui n'est pas non plus décimale, ne se fabrique plus, et la pièce de 3<sup>c</sup> n'a pas été fabriquée.

Enfin la loi de finance du 31 mars 1903 a autorisé l'émission d'une somme de 10 millions de francs en pièces de 25 centimes en nickel pur.

Bien que cette pièce ne rentre pas, comme celle de 20 centimes émise depuis 1848, dans le système décimal, le motif qui a déterminé le législateur à revenir au système de la loi du 7 germinal an XI qui comprenait une coupure de  $\frac{1}{4}$  de franc, est que, dans la pratique, la division en  $\frac{1}{2}$  et en  $\frac{1}{4}$  est jugée plus commode et préférée par le public.

Conformément aux prescriptions de la loi du 21 juillet 1879, la fabrication des monnaies est exécutée en France, depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1880, par voie de régie administrative, sous l'autorité du Ministre des Finances, et le régime de l'entreprise qui avait été adopté auparavant a été abandonné.

Le Directeur de l'Administration des Monnaies dirige le Service des Monnaies qui comprend l'administration et la régie de fabrication; ces Services sont centralisés à l'Hôtel des Monnaies de Paris.

La loi du 31 juillet 1879 a créé une Commission de contrôle de la circulation monétaire composée de neuf membres; elle s'assure de la régularité des opérations effectuées.

Dans le premier mois de chaque année, la Commission remet au Président de la République un Rapport sur les résultats de la fabrication effectuée dans l'année précédente et sur la situation matérielle de la circulation. Ce Rapport est publié et distribué au Sénat et à la Chambre des Députés.

**Union latine.** — Afin d'établir un système de monnaies d'or et d'argent <sup>(1)</sup> uniforme, la Belgique, la France, la Grèce, l'Italie et la Suisse se sont formées en union monétaire.

Suivant le texte des conventions intervenues, les monnaies (or et argent) de l'un quelconque des États contractants sont reçues dans les Caisses publiques des autres <sup>(2)</sup>. Le type monétaire adopté est celui de la France.

Créée en 1865, l'Union latine, après plusieurs amendements, est régie par la convention additionnelle signée le 4 novembre 1908 et approuvée en France par la loi du 22 mars 1909. Voici les deux premiers articles de cette convention :

ARTICLE 1<sup>er</sup>. — A partir de la promulgation de cette convention additionnelle, les contingents de monnaies divisionnaires d'argent seront portés pour chacun des Gouvernements contractants à 16<sup>fr</sup> par tête d'habitants. En vue de l'exécution du présent article, la population est évaluée à :

Pour la France.....	39 300 000 habitants
Pour la Belgique.....	7 300 000 »
Pour la Grèce.....	2 650 000 »
Pour l'Italie.....	33 800 000 »
Pour la Suisse.....	3 600 000 »

En outre, la population des colonies ou possessions africaines de la France, y compris l'Algérie et l'île de Madagascar, est évaluée à 30 millions d'habitants. Celle du Congo belge est évaluée à 10 millions d'habitants. Ces évaluations pourront être modifiées, d'un commun accord, par correspondance diplomatique.

(<sup>1</sup>) La convention monétaire ne comprend pas les monnaies de nickel et de bronze, ainsi que la pièce d'or de 40<sup>fr</sup>.

(<sup>2</sup>) Cependant, les pièces divisionnaires d'argent italiennes et grecques ne sont pas actuellement reçues en France.

La France et la Belgique s'engagent à employer exclusivement des écus de 5<sup>fr</sup> aux effigies respectives pour la fabrication des nouvelles pièces divisionnaires; toutefois la Belgique pourra utiliser, pour cette fabrication, les monnaies d'argent émises par l'ancien État indépendant du Congo, à concurrence de 1 900 000<sup>fr</sup>.

La Grèce, l'Italie et la Suisse, n'ayant fait frapper que des quantités proportionnellement plus restreintes d'écus de 5<sup>fr</sup> d'argent, pourront utiliser des lingots pour ces fabrications : la Suisse, d'une manière exclusive ; la Grèce, à raison des trois quarts de ses frappes annuelles et l'Italie, à raison d'un tiers de ses frappes annuelles, étant entendu, pour l'Italie, qu'elle jouira seulement de cette faculté jusqu'au moment où ses frappes représenteront 12<sup>fr</sup> par tête d'habitant. La fraction complémentaire (un quart ou deux tiers des fabrications de la Grèce et de l'Italie) et la totalité des fabrications de l'Italie, lorsque les frappes italiennes auront atteint 12<sup>fr</sup> par tête d'habitant, devront s'opérer avec des écus de 5<sup>fr</sup> d'argent à leur effigie.

En outre, la Grèce est autorisée à frapper exclusivement avec des lingots, en addition à son contingent annuel de 15 millions de drachmes, les 3 millions concédés aux autres puissances par l'article 2 de la convention du 29 octobre 1897.

Les bénéfices pouvant résulter des frappes seront versés à un fonds de réserve destiné à l'entretien de la circulation monétaire.

ART. 2. — Aucun des États contractants ne pourra faire fabriquer annuellement en pièces divisionnaires d'argent plus de 60 centimes par tête de population.

Par exception, la Grèce est autorisée à frapper immédiatement et cumulativement avec son nouveau contingent annuel, le reliquat de son contingent de

1885 et les 3 millions dont il est parlé à l'article 1<sup>er</sup> ci-dessus.

Les contingents annuels non utilisés pourront être reportés sur les exercices subséquents.

Le total de toutes les frappes qui seront effectuées par chacun des États contractants ne pourra dépasser le contingent de 16<sup>fr</sup> par tête d'habitant fixé à l'article 1<sup>er</sup> ci-dessus, étant expressément stipulé que les frappes déjà effectuées sont comprises dans ce contingent total nouveau de 16<sup>fr</sup> par habitant.

Dans les articles suivants, est prévu le retrait de la circulation des pièces divisionnaires d'argent grecques, qui devront cesser d'être reçues dans les Caisses publiques quatre mois après la ratification de la convention de 1908. En France, ces pièces ont cessé d'avoir cours le 15 septembre 1909.

**CONTINGENTS DES MONNAIES DIVISIONNAIRES D'ARGENT**  
**FIXÉS PAR LES CONVENTIONS DE L'UNION LATINE**  
*(millions de francs)*

PAYS	CONTINGENTS				TOTAL	FRAPPES imputables au 31 déc. 1908
	anté- rieurs	complémentaires				
		1885	1897	1902		
France (1)...	264,0	130	"	554,8	948,8	393,9
Belgique (2)...	40,8	6	"	230,0	276,8	46,8
Grèce.....	15,0	"	"	27,4	42,4	10,8
Italie.....	202,4	30	"	308,4	540,8	224,0
Suisse.....	25,0	3	12	17,6	57,6	38,2
Totaux...	547,2	169	12	1138,2	1866,4	713,7

(1) Avec l'Algérie et les Colonies. — (2) Avec le Congo.

# TABLEAU DES MONNAIES FRANÇAISES en circulation.

MÉTAL	VALEUR nominale des pièces	DIAMÈTRE (millimètres)	TITRE et tolérance (1)	NOMBRE DE PIÈCES au kilogramme	POIDS		
					DROIT	TOLÉRANCE (1)	
						de fabrication	de frais
Or...	100 francs	35	900 ± 1	31	32,2580 <sup>g</sup>	± 1	5
	50 »	28		62	16,1290	± 1	
	40 »	26			12,9032	± 1	
	20 »	21		155	6,4516	± 2	
	10 »	19		310	3,2258	± 2	
	5 »	17		620	1,6129	± 3	
Ar- gent.	5 francs	37	900 ± 2	40	25,00	± 3	10
	2 »	27	835 ± 3	100	10,00	± 5	50
	1 »	23		200	5,00	± 5	
	50 centimes	18		400	2,50	± 7	
	20 »	16		1000	1,00	± 10	
Nic- kel.	25 centimes	24	Nickel pur (2)	143	7,00	± 10	
Bron- ze.	10 centimes	30	Cuivre 950 ± 10	100	10,00	± 10	
	5 »	25	Etain	200	5,00	± 10	
	2 »	20	40 ± 5	500	2,00	± 15	
	1 »	15	Zinc 10 ± 5	1000	1,00	± 15	

(1) La tolérance est exprimée en millièmes du poids ou du titre des pièces. — (2) Minimum de pureté : 980 millièmes.

Pouvoir libératoire : or et pièce de 5fr en argent, illimité ; pièces divisionnaires d'argent, illimité pour les caisses publiques ; limité à 50fr entre particuliers. (Convention du 23 déc. 1865) ; nickel et bronze, limité à l'appoint de la pièce de 5fr. Lois des 6 mai 1852 et 31 mars 1903.)

**MONNAIES FABRIQUÉES EN FRANCE**  
**en 1908 et pendant le 1<sup>er</sup> semestre 1909**  
 (valeur nominale).

PIÈCES	1908	1909 (1 <sup>er</sup> semestre)	TOTAL
<b>Monnaie d'or.</b>			
	fr	fr	fr
100 francs ...	2 303 800,00	"	2 303 800,
50 » ...	"	"	"
20 » ...	134 426 500,00	118 944 520,00	253 371 020,
10 » ...	16 503 370,00	5 987 950,00	22 491 320,
Total...	153 233 670,00	124 932 470,00	278 166 140,

**Monnaie d'argent.**

2 francs ...	5 003 616,00	"	5 003 616,
1 » ...	3 961 222,00	1 274 734,00	5 235 956,
50 centimes .	7 152 029,00	4 012 323,00	11 164 352,
Total...	16 116 867,00	5 287 057,00	21 403 924,

**Monnaie de nickel.**

25 centimes .	"	"	"
---------------	---	---	---

**Monnaie de bronze.**

10 centimes.	350 000,00	"	350 000,
5 » .	304 500,00	"	304 500,
2 » .	70 000,00	"	70 000,
1 » .	45 000,00	"	45 000,
Total...	769 500,00	"	769 500,
Total général.	170 120 037,00	130 219 527,00	300 339 564,

# MONNAIES FABRIQUÉES EN FRANCE

## de 1795 au 31 décembre 1908.

MÉTAL	PIÈCES	VALEUR NOMINALE DES PIÈCES	
		fabriquées	démonétisées
	fr	fr	fr
Or 1795 à 1908	100	76 039 400,00	"
	50	47 916 050,00	"
	40	204 432 360,00	"
	20	9 294 860 860,00	107 250 060,00
	10	1 182 374 050,00	56 586 010,00
	5	233 440 130,00	122 315 710,00
	Total..	11 039 062 850,00	286 145 780,00
Argent 1795 à 1908	5	5 060 606 240,00	133 338 695,00
	2	198 587 150,00	72 974 618,00
	1	267 101 574,00	90 577 257,00
	0,50	151 856 852,00	62 595 869,50
	0,25	7 671 101,25	7 671 101,25
	0,20	8 252 720,60	5 747 972,00
	Total..	5 694 075 637,85	372 905 512,75
Nickel 903 à 1905	0,25	10 000 000,00	"
Bronze 1852 à 1908	0,10	40 044 709,90	"
	0,05	32 518 669,10	"
	0,02	2 192 222,56	"
	0,01	1 430 307,83	"
	Total..	76 185 909,39	"
Total général.		16 819 324 397,24	659 051 292,75
Reste en circulation....		16 160 273 104 <sup>fr</sup> ,49	

# RÉCAPITULATION PAR TYPES

des monnaies d'or et d'argent fabriquées en France  
de 1795 au 31 décembre 1908.

DÉSIGNATION des types	OR Valeur nominale	ARGENT Valeur nominale
	fr	fr
1 <sup>re</sup> Rép. (Hercule) ..	"	106 237 255,00
Napoléon 1 <sup>er</sup> .....	528 024 440	887 830 055,50
Louis XVIII.....	389 333 060	614 830 109,75
Charles X .....	52 918 920	632 511 320,50
Louis-Philippe...	215 912 800	1 756 938 333,00
2 <sup>e</sup> Républ., 1848.		
Génie .....	56 921 220	"
Hercule.....	"	259 628 845,00
Déesse .....	370 361 640	199 484 756,60
L.-N. Bonaparte	209 875 160	82 310 740,50
Napoléon III.....	5 942 086 440	544 118 731,50
3 <sup>e</sup> Républ., 1870.		
Déesse de la liberté	23 991 090	98 936 137,00
Hercule .....	"	363 848 840,00
Génie.....	1 755 462 070	"
Rép. (type Chaplain) ..	1 494 176 010	"
Rép. (type Semeuse)...	"	147 400 513,50
TOTAL.....	11 039 062 850	5 694 075 637,85
A déduire :		
Pièces de 20, 10 et 5 fr. or, reti- rées de la circu- lation.....	286 145 780	
Pièces d'argent dé- monétisées :		
25 c., 5 fr., 2 fr., 1 fr., 50 c., 20 c.		372 905 512,75
Reste net.....	10 752 917 070	5 321 170 125,10
En circulation au 31 déc. 1908....	16 074 087 195 fr., 10 c.	



**Ateliers où ont été frappées les monnaies françaises fabriquées selon le système décimal résultant des lois des 18 germinal an III et 7 germinal an XI.**

Lettres monétaires.		Lettres monétaires.	
Paris.....	A	Nantes.....	T
Rouen.....	B	Lille.....	W
Lyon.....	D	Strasbourg.....	BB
La Rochelle.	H	Marseille.....	AM
Limoges.....	I	Genève (an VI à XIII).	G
Bordeaux ..	K	Rome (1812-1813)....	R <sup>(1)</sup>
Bayonne....	L	Turin (1804-1813)....	U
Toulouse....	M	Gênes (1813-1814)..	CL
Perpignan... Q		Utrecht (1812-1813)..	Un mât.

Outre la lettre qui sert à désigner l'atelier où elles ont été frappées, les pièces portent deux autres signes particuliers appelés *Différents*, dont l'un est la marque distinctive du graveur général des monnaies et l'autre celle du Directeur de la fabrication de l'atelier monétaire.

L'hôtel des monnaies de Paris est seul en activité depuis la mise en vigueur de la loi du 31 juillet 1879. Cependant l'atelier de Bordeaux est conservé comme réserve et à titre de prévoyance.

---

(<sup>1</sup>) Cette lettre est surmontée de la couronne impériale.

# TABLEAU DES MONNAIES DES COLONIES et protectorats français.

MÉTAL	DÉNOMINATION des pièces	DIAMÈTRE (millimèt.)	TITRE et tolérance <sup>(1)</sup>	POIDS DROIT et tolérance <sup>(2)</sup>	POUVOIR libératoire des pièces
-------	-------------------------------	-------------------------	---	--	---

## Indo-Chine.

			millièmes	g	
Argent	1 piastre	39	900	$27,0 \pm 3$	illimité
	$\frac{50}{100}$ de piastre	29		$13,5 \pm 3$	
	»	26	$835 \pm 3$	$5,4 \pm 5$	2 piastres
	$\frac{20}{100}$ »	19		$2,7 \pm 7$	
Bronze	$\frac{1}{100}$ de piastre <sup>(2)</sup>	26	cuivre	$950 \pm 10$	
	1 sapèque	20	étain	$40 \pm 5$	
			zinc	$10 \pm 5$	
Zinc...	$\frac{1}{600}$ de piastre	25	zinc pur <sup>(3)</sup>	$2,5 \pm 50$	1 piastre

## Grande Comore.

Argent	5 francs	37	$900 \pm 2$	$25 \pm 3$	
Bronze	10 centimes	30	cuivre	$950 \pm 10$	$10 \pm 5$
	5 »	25	étain	$40 \pm 5$	$5 \pm 5$
			zinc	$10 \pm 5$	

## Bons de Caisse.

COLONIE	VALEUR	DIAMÈTRE	TITRE	POIDS
Guadeloupe...	1 franc	25 millimètr.	cuivre 75	$5,5^g$
	50 centimes	22 »	nickel 25	3,5
Martinique....	1 franc	26 »	cuivre 85	8,0
	50 centimes	22 »	nickel 15	5,0
Réunion.....	1 franc	25 »	cuivre 75	4,5
	50 centimes	22 »	nickel 25	2,5

<sup>(1)</sup> La tolérance, en plus ou en moins, est exprimée en millièmes du poids ou du titre des pièces. — <sup>(2)</sup> Il a été frappé des pièces de 1 centième du poids de 10g et de 7g,5. — <sup>(3)</sup> Minimum de pureté : 980 millièmes.

## MONNAIES DES COLONIES ET PROTECTORATS FRANÇAIS

**Inde française.** — L'unité de compte est la *roupie* de l'Inde anglaise, dont le taux est fixé le 25 de chaque mois par le gouverneur. En 1909 le cours de la roupie de l'Inde était de 1<sup>fr</sup>,56 environ.

Les anciennes pièces spéciales : *double fanon*, *fanon* et  $\frac{1}{2}$  *fanon*, fabriquées à Pondichéry, ont cessé d'avoir cours au 1<sup>er</sup> janvier 1872.

Les monnaies d'or et d'argent, françaises ou étrangères, se vendent ou s'achètent comme une marchandise et se payent en roupies.

Le budget des Établissements français de l'Inde est établi en roupies.

**Indo-Chine.** — Unité monétaire : la *piastre de commerce* (voir p. 514) en argent, divisée en 100 cents = 5<sup>fr</sup>,40 au pair; moyenne du change en 1909 = 2<sup>fr</sup>,40. Le taux officiel de la piastre est fixé tous les mois par l'administration; il est très variable. Le 8 mai 1910 la piastre valait 2<sup>fr</sup>,30.

Dans les relations commerciales on fait aussi usage de la piastre mexicaine, des dollars anglais et du trade dollar américain; leur valeur suit les variations du cours de l'argent. Ces pièces n'ont pas cours légal.

En outre de la piastre de commerce française créée pour circuler dans toute l'Indo-Chine (Annam, Cambodge, Cochinchine, Tonkin), il existe des monnaies ayant cours parmi les indigènes.

**Annam.** — La monnaie légale se présente sous la forme d'un disque plat, percé d'un trou carré au centre; c'est la sapèque des Européens: elle se nomme *dông tiên dông* lorsqu'elle est en cuivre et *dông tiên kém* lorsqu'elle est en zinc. 60 sapèques font un *tiên* et 10 *tiên* font un *quan* ou *ligature*. Enfin la réunion de 10 quan forme un bloc, pesant environ 60<sup>kg</sup>, auquel on donne le nom de *guense* de sapèques. La valeur de la sapèque est très variable; il faut de 7 à 8 ligatures pour faire une piastre.

Dans le commerce on emploie des lingots d'argent, appeles barres (*nén bac*), pesant environ 375<sup>g</sup>; ces lingots, dont la fabrication est libre, sont sou-

mis aux variations du change. L'emploi de barre d'or (*nén vang*) est très rare.

**Cambodge.** — On emploie la sapèque de zinc (*kas*) ainsi que le *nen* ou barre d'argent, pesant 38<sup>g</sup>.5 environ ; le cours en est très variable. On admet, généralement, que le *nen* équivaut à 100 ligatures.

**Tunisie.** — Les monnaies de la Tunisie sont soumises, depuis 1892, au système français ; l'unité monétaire est donc le *franc*. Les pièces en circulation sont 10<sup>fr</sup>, 20<sup>fr</sup> en or ; 0<sup>fr</sup>, 50, 1<sup>fr</sup>, 2<sup>fr</sup> en argent ; 1, 2, 5, 10 centimes en bronze.

Les anciennes monnaies d'or, d'argent et de bronze ont été démonétisées en 1892 ; cependant les pièces de 25 piastres (15<sup>fr</sup>) portant l'indication de leur valeur en francs continuent à circuler.

**Grande Comore.** — A la suite d'une décision ministérielle du 11 octobre 1889, une monnaie spéciale est frappée à Paris (*voir* p. 514).

La monnaie courante est la roupie de l'Inde anglaise dont le cours est d'environ 1<sup>fr</sup>, 56.

**Côte des Somalis.** — Les monnaies dont la circulation est légale dans la colonie sont : 1° les monnaies nationales ; 2° le thaler de Marie-Thérèse ; 3° la roupie ; le cours de ces deux dernières pièces est fixé par le commandant de la colonie.

**Colonies de l'Afrique occidentale.** — Les monnaies françaises ont seules cours légal ; mais le souverain et le demi-souverain anglais sont reçus dans les caisses à un taux fixé par arrêté. Au Congo, le thaler de Marie-Thérèse vaut 3<sup>fr</sup>.

Il existe une monnaie spéciale pour les payeurs ; ce sont des jetons de la valeur suivante : jetons ronds, 5<sup>fr</sup>, 25<sup>fr</sup>, 50<sup>fr</sup> ; jetons rectangulaires ou hexagonaux, 0<sup>fr</sup>, 10, 0<sup>fr</sup>, 20, 0<sup>fr</sup>, 30, 0<sup>fr</sup>, 50 et 1<sup>fr</sup>.

Au Dahomey les indigènes font encore usage de *cauris* dont la valeur augmente à mesure qu'on s'avance dans l'intérieur. Un arrêté du 1<sup>er</sup> avril 1899 fixait le cours des cauris à 2800 pour 1<sup>fr</sup>.

**Établissements de l'Océanie.** — Ont seules cours les pièces de l'Union latine ; l'introduction des pièces d'argent étrangères est interdit.

## TABLEAU

### des monnaies étrangères en circulation

On trouve d'abord, pour chacun des pays figurant dans le Tableau, l'indication de l'unité monétaire en usage ainsi que la valeur au pair de cette unité, évaluée en francs.

La valeur au pair s'obtient par la comparaison des monnaies de deux pays sous le rapport de la quantité de métal pur qu'elles renferment, d'après le poids légal multiplié par le titre légal.

Supposons, par exemple, que l'on veuille comparer le souverain anglais à notre pièce de 20<sup>fr</sup>. Le souverain pesant 7<sup>g</sup>,988 au titre de 916,66 millièmes contient 7<sup>g</sup>,3223 d'or fin ; d'un autre côté, notre pièce de 20<sup>fr</sup>, du poids de 6<sup>g</sup>,4516 au titre de 900 millièmes, renferme 5<sup>g</sup>,8064 d'or fin. Si 5<sup>g</sup>,8064 d'or valent 20<sup>fr</sup>, on en déduira facilement que 7<sup>g</sup>,3223 valent 25<sup>fr</sup>,22, valeur au pair du souverain anglais.

Il a paru inutile de donner la valeur au pair des espèces d'argent. En effet, par suite de la dépréciation continue de l'argent, le rapport de 1 à 15,5 fixé par la loi du 7 germinal an XI, entre les valeurs de l'or et de l'argent, a cessé d'être applicable et les calculs basés sur ce rapport conduiraient à des résultats beaucoup trop élevés et ne répondant plus à rien dans la pratique.

Pour avoir la valeur réelle des espèces d'argent, il faut connaître la valeur du métal, résultant du cours de la Bourse.

Se basant sur la loi de germinal an XI, la valeur du kilogramme d'argent était fixée à la Bourse de Paris à 218<sup>fr</sup>,89, tandis que la valeur commerciale ressort en moyenne en 1908 à 89<sup>fr</sup>,50 et, dans le 1<sup>er</sup> semestre de 1909, à 87<sup>fr</sup>,50. La valeur au pair

que l'on déduirait de la valeur nominale de notre monnaie d'argent serait donc plus du double de la valeur réelle.

Afin de diminuer la longueur du Tableau, on donne seulement, pour chaque métal, le poids de l'une des pièces correspondant à chaque titre. Comme pour l'or et l'argent les poids sont multiples les uns des autres, on aura facilement le poids des autres pièces. Ainsi on trouve que le souverain (livre sterling) pèse  $7^{\text{g}},988$ ; on en déduit que la pièce de 5 livres pèse  $7^{\text{g}},988 \times 5 = 39^{\text{g}},94$ .

La valeur en francs de l'unité monétaire fournira facilement aussi la valeur des autres pièces. Ainsi, la valeur au pair de la livre sterling étant  $25^{\text{fr}},22$ , la pièce de 5 livres vaudra  $25^{\text{fr}},22 \times 5 = 126^{\text{fr}},10$ .

De l'unité monétaire, il sera aussi facile de déduire la valeur nominale des pièces d'argent, de nickel ou de bronze. Ainsi, le shilling étant la vingtième partie du sovereign (livre sterling) aura pour valeur nominale  $25^{\text{fr}},22$  divisé par 20, soit  $1^{\text{fr}},26$ . On voit encore que le shilling renfermant 48 farthing, la valeur nominale de cette dernière pièce sera donnée en divisant  $1^{\text{fr}},26$ , valeur du shilling, par 48; on obtient ainsi  $0^{\text{fr}},026$  pour valeur nominale du farthing.

En outre de la valeur au pair de l'unité monétaire, on a donné, autant qu'il a été possible, la valeur moyenne au change <sup>(1)</sup>, c'est-à-dire le prix d'achat de ces monnaies par les banques. Enfin, on fait figurer la valeur fixée pour la perception des droits de timbre par le décret du 19 janvier 1908.

---

(1) Les valeurs moyennes du change ont été communiquées par M. Capdevielle, attaché à l'administration de la *Société Générale*.

## Empire d'ALLEMAGNE

[Loi du 1<sup>er</sup> juin 1909]

Unité monétaire : *Reichsmark d'or* (Rmk) ou mark de l'Empire = 1<sup>fr</sup>,235 au pair; change en septembre 1909 = 1<sup>fr</sup>,23; valeur légale pour droits de Timbre en France = 1<sup>fr</sup>,228. 1 mark = 100 pfennige.

MÉTAL	NOM	POIDS <sup>g</sup>	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
Or.....	20 mark	7,965	900	10, 20 mark.
Arg....	5 mark	27.778	900	} 1, 2, 3, 5 mark. 50 pfennige.
Nick...	10 pfennige	4,0		
Bron...	1 pfennig	2,0		5, 10, 25 pfennige. 1, 2 pfennige.

Sont démonétisées depuis 1900, les pièces de 5 mark en or et 20 pfennige en argent; depuis 1903, la pièce de 20 pfennige en nickel.

Le montant total des monnaies d'argent ne devra pas dépasser 20 mark, et celui des monnaies de nickel et de cuivre 2  $\frac{1}{2}$  mark par tête d'habitant.

La pièce de 10 mark se nomme *krone*, celle de 20 mark *doppel krone*. Dans les paiements la conversion des anciennes monnaies se fait sur les bases suivantes : Thaler, 3 Rmk; florin de l'Allemagne du Sud, 1  $\frac{1}{2}$  Rmk; mark de Lübeck et mark courant de Hambourg, 1  $\frac{1}{5}$  Rmk.

### Protectorats allemands.

Unité de compte, sauf pour l'Afrique orientale allemande et Kiao-Tcheou : la *Reichsmark*. Les monnaies d'or, les anciens thalers et autres monnaies d'argent allemandes ont pouvoir libératoire illimité; pièces de nickel et de bronze, limité à 5 mark (Ordonn. du 1<sup>er</sup> fév. 1905).

Aux îles Samoa les monnaies d'or et d'argent anglaises et américaines ont cours légal au taux de 20, 42 Rmk pour le souverain et de 20, 95 Rmk pour le demi-aigle américain.

Dans l'Afrique orientale allemande, l'unité de compte est la *roupie* divisée en 100 heller.

Arg..	1 roupie	11,664	916 $\frac{2}{3}$	1/4, 1/2, 1, 2 roupies.
Bron.	1 heller	4,0		1/2, 1 heller.

Change de la roupie en 1909 : 1<sup>fr</sup>,30 environ.

L'ancien *pesa* de bronze de la Cie Allemande de l'Afrique orientale est reçu pour 19/16 heller jusqu'à 2 roupies; pour les paiements inférieurs à 25 heller, le *pesa* doit être accepté pour 1  $\frac{1}{2}$  heller (Ordonn. du 28 fév. 1904).

La Compagnie allemande avait fait frapper, en 1890, une roupie d'argent conforme à celle de l'Inde et, en 1891, des pièces d'argent de 1/2 et 1/4 de roupie.

**ANGLETERRE** [Loi du 22 avril 1870].

Unité monétaire : *Sovereign* (souverain) ou *Livre sterling* (£) = 25<sup>fr</sup>,22 au pair; change en septembre 1909 = 25<sup>fr</sup>,12; valeur légale pour les droits de Timbre en France = 25<sup>fr</sup>,23<sup>z</sup>. On compte aussi en *guinea* (guinée) de 21 shillings.

1 *sovereign* = 20 shillings (s); 1 shilling = 12 pence ou deniers (d); 2 shillings = 1 florin; 2 1/2 s. = 1/2 crown (1/2 couronne); 4 s. = 1 double florin; 5 s. = 1 crown (couronne); 4 pence = 1 groat; 1/4 penny = 1 farthing.

MÉTAL	NOM	POIDS g	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
Or...	<i>Sovereign</i>	7,988	916 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	1/2, 1, 2, 5 livres. 6 pence, shilling, florin, 1/2 crown, double florin, crown.
Arg..	<i>Shilling</i>	5,655	925	Farthing, 1/2 penny, penny.
Bron.	<i>Penny</i>	9,45		

Il existe en outre des pièces d'argent de 1 penny, 2, 3 et 4 pence; cette monnaie, frappée pour les aumônes du roi et de la reine, à l'occasion du Jeudi-Saint (*Maundy-Money*), n'est pas dans la circulation.

**Colonies et protectorats anglais.**

Suivant l'Ordre du 3 février 1898, la monnaie anglaise a seul cours légal dans les colonies et protectorats ne figurant pas dans la liste suivante :

**Afrique orientale** (Ordre du 30 juin 1906). — Unité monétaire : *Roupie* de l'Inde, divisée en 100 cents; change en 1909 = 1<sup>fr</sup>,56 environ. Monnaies ayant cours : arg. : roupie, au titre de 916.6, et pièces de 25 et 50 cents, au titre de 800; bronze : 1/2, 1, 5 et 10 cents.

**Canada.** — Unité monétaire : *Dollar d'or* des États-Unis, divisé en 100 cents; change en septembre 1909 = 5<sup>fr</sup>,14; cours légal du souverain, 4,86 <sup>2</sup>/<sub>3</sub> dollars.

Arg....	50 cents	10.75	925	5. 10. 25. 50 cents.
Bron...	1 cent	5,67		1/2 penny ou cent. 1 mill (1/10 cent).

La monnaie d'or des États Unis circule librement.



**Ceylan** (Ordre du 6 fév. 1892). — Unité monétaire : *Roupie* de l'Inde, divisée en 100 cents. Ont cours les pièces d'or anglaises ainsi que les pièces divisionnaires de la roupie : 10, 25 et 50 cents en argent, 1 et 5 cents en cuivre,  $\frac{1}{4}$  et  $\frac{1}{2}$  cent en alliage et, en outre, les pièces d'argent de 4 et 8 annas. Le souverain vaut 15 roupies.

**Chypre.** — On compte en piastres de 40 paras. Le souverain anglais est la seule pièce d'or ayant cours légal, il équivaut à 180 piastres (Ordonn. du 17 septembre 1900).

MÉTAL	NOM	POIDS g	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
Arg.	18 piastres	11,31	925	3, 4 $\frac{1}{2}$ , 9, 18 piastres.
Bron.	1 piastre	11,66		$\frac{1}{4}$ , $\frac{1}{2}$ , 1 piastre.

**Honduras anglais.** — Unité monétaire, le *Dollar d'or* des Etats-Unis = 5<sup>fr</sup>,18 au pair et 5<sup>fr</sup>,14 au change (1909). Ont cours les monnaies d'or d'Angleterre, et des Etats-Unis, ainsi que les pièces spéciales suivantes :

Arg.	50 cents	11,62	925	5, 10, 25, 50 cents.
Nick.	5 cents	3,63		5 cents.
Bron.	1 cent	9,33		1 cent.

Cours légal du souverain, 4,867 dollars.

**Hong-Kong.** — Unité monétaire, le *british dollar* de Hong-Kong, de 100 cents, change en 1909 = 2<sup>fr</sup>,40 environ. Mêmes monnaies divisionnaires d'argent que dans les *Straits settlements*; les pièces de bronze sont le *cent* de 7<sup>fr</sup>,5 et le *mill* ( $\frac{1}{10}$  du cent) de 1<sup>fr</sup>.

**Inde anglaise.** — Loi du 2 mars 1906. Unité monétaire : *Rupée* roupie d'argent (dite *roupie du gouvernement*) = 2<sup>fr</sup>,376 au pair; change en septembre 1909 = 1<sup>fr</sup>,56. La roupie se divise en 16 anna; 1 anna = 4 pice = 12 pie. Le souverain vaut légalement 15 roupies et la roupie 1 sh. 12 pence.

Or...	Sovereign	7,988	916 $\frac{2}{3}$	1, 2, 1 sovereign.
Arg...	Roupie	11,664	916 $\frac{2}{3}$	$\frac{1}{8}$ , 1, 4, $\frac{1}{2}$ , 1 rou- pie.
Nick..	1 anna	3,89		1 anna
Bron.	1 pice	4,86		1 pie, $\frac{1}{2}$ , 1 pice.

La loi de 1870 prévoyait des pièces d'or, au titre de  $916 \frac{2}{3}$ ,  $1 \frac{1}{3}$ ,  $1 \frac{1}{2}$  et 1 mohur, mais n'ayant pas cours légal; le mohur p 118, 663 et vaut au pair 36fr, 83.

Dans les comptes on emploie le *Lakh* de roupie = 100 000 roupies, le *crore* = 100 lakh et le *mas* = 100 crore.

On fait aussi parfois usage de petits coquillages (cauris) comme monnaie divisionnaire d'appoint; on les compte par multiples 4 ou de 7. Ordinairement 400 cauris = 1 anna.

**Lagos, Nigeria.** — Ont cours légal toutes les monnaies anglaises ainsi que des pièces de nickel ou d'alliages, frappées spécialement, de la valeur 1 penny et  $\frac{1}{10}$  de penny. (Ordre du 28 juillet 1906).

**Labuan** (Ordre du 11 juillet 1905). — Unité monétaire: le *British dollar* de 100 cents; change en 1905 = 2fr, 40 environ.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
Arg..	British-dollar	26 <sup>fr</sup> ,96	900	1 dollar.
Arg..	50 cents	13,58	800	5, 10, 20, 50 cents.
Nick.	5 cents	7,29	"	1, 2 1/2, 5 cents.
Cuiv.	1 cent	9,33	"	1/4, 1/2, 1 cent.

Les pièces de nickel sont frappées pour la Compagnie anglaise du nord de Bornéo.

**Ile Maurice.** — Unité monét.: *roupie argent de l'Inde* = 2fr, 38 au pair; change en septembre 1909 1fr, 56; elle se divise en 100 cents et vaut 1 shil. 4 pence.

Arg..	50 cents	3 <sup>fr</sup> ,832	800	10, 20, 25, 50 cents, rouble.
Bron.	5 cents	9,72	"	1, 2, 5 cents.

**Ouganda** — La monnaie courante est basée sur la *roupie de l'Inde*. Il circule des pièces d'argent de 25 et 50 cents, 2, 4 et 8 anna, des pièces de nickel de 10 cents, des pièces d'aluminium de  $\frac{1}{2}$  et 1 cent, des pièces de cuivre de  $\frac{1}{4}$  anna.

Les indigènes font encore usage de cauris; ceux-ci ne sont pas acceptés par le gouvernement.

**Straits Settlements (Singapore).** — Unité monétaire: le *Dollar des Straits Settlements*, de 100 cents (Ordre du 11 fév. 1907). Change en 1909 = 2fr, 50 en

Arg..	1 dollar	20 <sup>fr</sup> ,22	900	50 cents, 1 dollar.
Arg..	20 cents	5,43	800	5, 10, 20 cents.
Bron.	1 cent	9,33	"	1/4, 1/2, 1 cent.

L'or anglais a cours légal au taux de 7 souverains pour 60 dollars des Straits Settlements (Ordre du 22 octobre 1906). Avant 1907, le dollar pesait 26<sup>g</sup>,96.

**Ile de Terre-Neuve.** — Unité monétaire : le *Dollar-or* = 5<sup>fr</sup>,18 au pair; change moyen en 1909 = 5<sup>fr</sup>,14; 1 dollar = 100 cents ou 50 pence (Ordre du 9 août 1870).

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
Or...	2 dollars	3 <sup>g</sup> ,328	916 $\frac{2}{3}$	2 dollars.
Arg..	50 cents	11,78	925	5, 10, 20, 50 cents.
Bron.	Cent	5,67		1 cent.

Le dollar or équivalant à 4 shil. 1/3 denier.

**Ile de Zanzibar.** — Tous les comptes se font en *roupies de l'Inde*. Le *Thaler de Marie-Thérèse* (2<sup>fr</sup>,40 au change environ) est encore très employé.

Ont cours, en outre, la roupie allemande, le souverain, les pièces de 5<sup>fr</sup> et de 20<sup>fr</sup> françaises, le dollar ou piastre mexicaine.

La seule monnaie nationale est le *besa* en bronze, frappé aux armes du Sultan; on compte souvent 136 besa pour 1 dollar ou piastre, ce qui donne environ 0<sup>fr</sup>,02 pour le besa.

## RÉPUBLIQUE ARGENTINE

[Loi du 5 nov. 1881]

Unité monétaire : *Peso d'or* (piastre) de 100 centavos = 5<sup>fr</sup> au pair; change moyen en 1909 : peso or = 4<sup>fr</sup>,96, peso argent = 2<sup>fr</sup>,10. En fait, l'unité monétaire est le *peso-papier*; change en septembre 1909 = 2<sup>fr</sup>,17.

Or...	5 pesos	8,064	900	2 $\frac{1}{2}$ , 5 pesos.
Arg..	1 Peso	25,00	900	5, 10, 20, 50 centavos, 1 peso.
Nick.	20 centavos	4,0		5, 10, 20 centavos.
Bron.	2 centavos	10,0		1, 2 centavos.

La pièce de 5 pesos se nomme *argentino*.

## AUTRICHE-HONGRIE

[Lois des 2 août 1892 et 11 août 1907]

Unité monétaire : *corona* (couronne) or de 100 heller = 1<sup>fr</sup>,05 au pair; change en septembre 1909 = 1<sup>fr</sup>,04; valeur légale pour les droits de Timbre en France = 1<sup>fr</sup>,044.

En Hongrie, l'unité monétaire porte le nom de *korona* et se subdivise en 100 *filler*; la pièce de 2 *korona* se nomme *forint*.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
Or...	20 coronæ	<sup>g</sup> 6,775	900	10, 20, 100 coronæ.
Arg..	Florin	12,35	900	1 florin (2 coronæ).
Arg..	5 coronæ	24,00	900	5 coronæ.
Arg..	Corona	5,00	835	1 corona.
Nick.	20 heller	4,00		10, 20 heller.
Bron.	2 heller	3,33		1, 2 heller.

Il est frappé deux types de pièces, l'un pour l'Empire d'Autriche, l'autre pour le royaume de Hongrie.

Il peut être frappé à Vienne, pour le compte des particuliers les monnaies de commerce suivantes, qui n'ont pas cours légal : en or, au titre de  $986\frac{1}{5}$ , le *ducat*, pesant 3g,491 (11fr au pair), et le *quadruple ducat*, pesant 13g,964 (47fr,41 au pair) en argent, au titre de  $833\frac{1}{3}$ , le *thaler de Marie-Thérèse* thaler levantin, du poids de 28g,067. Ce thaler, toujours au millésime de 1780, est employé principalement en Afrique; il vaudrait 5fr,20 au pair. En 1909, son cours était de 2fr,40 environ.

## BELGIQUE

[Loi du 21 juill. 1866; conv. intern. du 6 nov. 1880]

Unité monétaire : le *Franc* de 100 centimes = 1fr; pair; change en septembre 1909 = 0fr,996.

Il existe deux types de pièces d'argent, l'un avec la légende française, l'autre avec la légende en flamand.

Or.....	20 francs	<sup>g</sup> 6,452	900	20 francs.
Arg.....	5 francs	25,00	900	5 francs.
Arg.....	1 franc	5,00	835	50 cent., 1, 2
Nick (1).	10 centimes	4,0		5, 10, 25 cent.
Cuiv....	2 centimes	4,0		1, 2 centimes.

Sont admises dans les caisses publiques les espèces d'or d'argent de l'Union latine (excepté les pièces divisionnaires italiennes et grecques), les pièces de 100fr de Monaco.

(1) Type troué. Les pièces de nickel de 5, 10 et 20 centimes, type au Lion, sont démonétisées (Arrêté du 30 juin 1906).

**Congo belge** [Loi du 18 octobre 1908]

Les monnaies d'or et d'argent ayant cours en Belgique ont cours aux mêmes conditions dans la colonie.

Le 15 mars 1909 il a été créé des pièces de nickel de 5, 10 et 20 centimes. et des pièces de cuivre de 1 et 2 centimes; toutes ces pièces sont trouées au centre.

Les monnaies d'appoint de cuivre et de nickel, anciennement créées, continueront d'avoir cours dans la colonie.

**BOLIVIE**

Unité monétaire : *Boliviano-or* (100 centavos) = 2<sup>fr</sup>,40 au pair. En fait, l'unité est le *boliviano-argent* = 5<sup>fr</sup> au pair; change en 1909 = 2<sup>fr</sup> environ.

arg.. Boliviano	25,00	900	50 cent., 1 boliviano.
arg.. 20 centavos	4,5	900	5, 10, 20 centavos.
nick. 10 centavos	5,0		5, 10 centavos.
bron. 1 centavo			1, 2 centavos.

50 centavos = 1 medio boliviano; 20 centavos = 1 tomin; 10 centavos = 1 real; 5 centavos = 1 medio real.

[Loi du 31 décembre 1908]

Art. 1<sup>er</sup>. — Les livres sterling anglaises et les livres péruviennes auront libre cours sur le territoire de la République pour une valeur égale à 12 boliviianos 50 centavos et les demi-livres pour une valeur de 6 boliviianos 25 centavos. Ces monnaies auront seules pouvoir libératoire illimité.

Les articles 2, 3 et 4 prévoient la fabrication de monnaies d'appoint.

arg. Boliviano	10,0	833	25, 50 cent., 1 boliviano.
nick. 10 centavos	5,0		5, 10 centavos.

Art. 5. — L'État échangera pour des livres sterling la monnaie d'appoint qui sera présentée dans ce but.

Art. 6. — La monnaie d'argent actuellement en cours sera échangée pour la nouvelle sans perte ni profit.

**BRÉSIL**

Unité monétaire : *Milreis-or* = 2<sup>fr</sup>,83 au pair. En septembre 1909, le 20 milreis or valait 56<sup>fr</sup>,15 et le 2 milreis argent, 2<sup>fr</sup>,30.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		g		
Or...	20 milreis	17,929	916 $\frac{2}{3}$	5, 10, 20 milreis.
Arg..	2 milreis	25,50	916 $\frac{2}{3}$	500 reis, 1, 2 milreis
Nick.	400 reis	12,0		100, 200, 400 reis.
Cuiv.	40 reis	7,0		20, 40 reis.

Dans les comptes, 1000 milreis se nomment un *conto de reis*.

**BULGARIE** [Loi du 27 mai 1880].

Unité monétaire : *Leu* de 100 stotinki = 1<sup>fr</sup> au pair  
Change en septembre 1909 : 20 leva (or) = 19<sup>fr</sup>,81  
1 leu (argent) = 0<sup>fr</sup>,76.

Or...	20 leva	6,452	900	10, 20, 100 leva.
Arg..	5 leva	25,00	900	5 leva.
Arg..	1 leu	5,00	835	50 stotinki, 1 leu, 2 leva
Nick.	20 stotinki	5,00		2 1/2, 5, 10, 20 stotinki
Bron.	1 stotinka	1,00		1 stotinka, 2 stotinki.

**CHILI** [Lois des 11 fév. 1895 et 10 janv. 1899]

Unité monétaire : *Peso-or* (piastre) de 100 centavos = 1<sup>fr</sup>,89 au pair. Change en septembre 1909 : 5 pesos-or = 9<sup>fr</sup>,36, piastre argent = 2<sup>fr</sup>, piastre papier = 0<sup>fr</sup>,93. L'ancien *condor-or* valait 46<sup>fr</sup>,90 en septembre 1909.

Or...	20 pesos	11,982	916 $\frac{2}{3}$	5, 10, 20 pesos.
Arg..	1 peso	20,00	400	5, 10, 20, 40 centavos ; 1 peso.
Cuiv.	1 centavo	5.0		1/2, 1, 2, 2 1/2 centavos

5 pesos = 1 escudo ; 10 pesos = 1 doblon ; 20 pesos = 1 condor.  
La livre sterling circule au taux de 13  $\frac{1}{3}$  pesos.

**CHINE**

Un décret impérial du 5 octobre 1908, afin de préparer l'unification complète de la monnaie, ordonne

fabrication de deux grandes monnaies d'argent à titre de 0,980, pesant, l'une un taël du Trésor (37s,42), l'autre 5 maces (19s,71), et de deux petites, à titre de 0,880, pesant, l'une un mace (3s,74) et l'autre 5 candarins (1s,87).

Ces monnaies seront seules reconnues par les diverses administrations provinciales, soit dans les recasements, soit dans les paiements.

Tant que la quantité de la monnaie émise ne suffira pas aux besoins du marché, la circulation des pièces de 1 dollar, de 0,20 et 0,10 dollar seront provisoirement autorisées ainsi que celle des lingots.

Il sera permis, à titre provisoire, de payer le Trésor avec des lingots : d'année en année, le paiement sera partie en lingots, partie en monnaie, la quantité de lingots étant diminuée graduellement.

*Taël.* — Les lingots d'argent servant encore aux transactions s'évaluent à l'aide d'une unité de poids, le *léang* ou taël. Le taël-poids représente 37s,5 environ; le taël-monnaie est la valeur, soumise aux fluctuations du change, d'un taël-poids d'argent pur.

Comme monnaie de compte, le taël se subdivise en 10 *tsin* ou *mace*, le *tsin* en 10 *fen* ou *candareens* (candarins) et le *fen* en 10 sapèques.

Chaque province, chaque ville, fait usage d'un ou plusieurs taëls de valeurs différentes, suivant les usages auxquels ils sont destinés; c'est ainsi qu'à Tsién-tsin on en rencontre une dizaine employés simultanément.

La Douane emploie le *Hai-kouan-taël* (taël de la Douane) pesant 37s,72; on admet que 100 hai-kouan taëls = 114,4 Changhaï-taëls.

Le Trésor impérial fait usage du *K'ou-p'ing-taël* (taël des Balances du Trésor), dont 100 équivalent à 99,2 Hai-kouan-taël.

En novembre 1909, le *taël de Changhaï* valait 2<sup>fr.</sup> 91.

*Sapèque.* — Avant le décret du 5 octobre 1908, la seule monnaie légale se présentait sous la forme d'un disque de 22<sup>mm</sup> à 24<sup>mm</sup>, percé d'un trou au milieu, pesant environ 1<sup>gr.</sup> et composé d'un alliage de zinc, de

plomb et de cuivre Les Chinois l'appellent *tsien* et les Européens *Sapèque* ou *cash*. Légalement, 1000 tsien = 1 taël.

*Monnaie de Canton.* — On a fabriqué à Canton et à Wuchang une monnaie d'argent ayant pour base la piastre (dollar), divisée en 100 parties.

NOM	POIDS	TITRE	VALEUR EN TAEI
piastre ou dollar	26,90 <sup>g</sup>	900	7 maces 3 candareens.
0,50 de piastre	13,45	866	3 » 6 »
0,20 »	5,38	820	1 » 4,6 »
0,10 »	2,69	820	0 » 7,3 »
0,05 »	1,34	820	0 » 3,63 »

La monnaie d'échange encore la plus employée sur les côtes de la Chine est principalement composée de *chopped-dollars*, piastres mexicaines poinçonnées par les banques, pour en certifier l'aloi. Les piastres non poinçonnées, *clean-dollars*, ne sont acceptées qu'après essai et avec un escompte. On trouve aussi le *trade-dollar* des Etats-Unis, le rouble, le yen japonais, d'anciennes monnaies espagnoles, etc. A Hong-Kong, on échange généralement les piastres à raison de 72 Canton-taëls pour 100 piastres.

## COLOMBIE

D'après la loi du 15 juin 1907, l'unité monétaire est le *Peso fort* d'or, divisé en 100 centavos et équivalent à la cinquième partie d'une livre sterling anglaise; valeur au pair 5<sup>fr</sup>,04.

En fait, l'unité est le *peso-papier*; change en 1909 = 0<sup>fr</sup>,60 environ.

### Pièces prévues par la loi de 1907.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
Or...	peso fort	1,988 <sup>g</sup>	916 $\frac{2}{3}$	peso. 1/2 livre, livre.
Arg..	peso fort	25,0	900	peso fort.
Arg..	1 2 peso fort	12,5	835	1/2 peso.
Arg..	peseta	5,0	666	réal ( $\frac{1}{2}$ peseta), peseta
Nick.	5 centavos	4,0	»	1, 2, 5 centavos.

La livre colombienne = 5 pesos forts. Théoriquement, le peso fort d'argent équivalant au peso d'or, 1 peseta = 20 centavos de peso fort d'or; 1 réal = 10 centavos.



**CORÉE** [Ordon. du 1<sup>er</sup> juin 1905]

L'unité monétaire est le poids de 2 *fun* d'or, elle prend le nom de *won* (kouan ou yen); valeur au pair 2<sup>fr</sup>,68; moyenne du change en 1909 = 2<sup>fr</sup>,51. Le won renferme 100 chon.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
Or....	20 won	<sup>g</sup> 16,666	900	5, 10, 20 won.
Arg...	1/2 won	13,48	800	10, 20 chon. 1/2 won.
Nick..	5 chon	4,67		5 chon.
Br....	1 chon	7,13		1/2. 1 chon.

Les monnaies d'argent de 1 *liang* (20 cents), les monnaies de nickel de 2 *tchenn* 5 *fun* (5 cents), les monnaies de bronze de 5 *fun* (1 cent), et les monnaies de cuivre de 1 *fun*, ont encore cours. Le rescrit du 18 janvier 1905 fixe que 10 *liang* d'argent, ancienne monnaie (équivalents à 2 dollars d'argent), seront échangés contre 1 yen d'or de la nouvelle monnaie.

**COSTA-RICA**

Unité monétaire : le *Colon d'or*, divisé en 100 centésimos du poids de 0<sup>s</sup>,778 au titre de 900 millièmes = 2<sup>fr</sup>,41, au pair; change en septembre 1909 = 2<sup>fr</sup>,37; colon-papier = 1<sup>fr</sup>,75.

Or...	20 colones	<sup>g</sup> 15,56	900	2, 5, 10, 20 colones.
Arg..	1/2 colon			0.05; 0.10; 0.25; 0.50 de colon.
Br...				0.01 de colon.

Le dollar des États-Unis circule pour 2,15 colones d'argent.

**CRÈTE** [Ordonnance du 17 avril 1890]

Unité monétaire : *Drachma-argent* de 100 lepta vaut 1<sup>fr</sup> au pair; change en 1909 = 0<sup>fr</sup>,92 environ; en fait, l'unité est la *drachma-papier*.

Or...	20 drachmai	<sup>g</sup> 6,452	900	10, 20 drachmai.
Arg..	5 drachmai	25,00	900	5 drachmai.
Arg..	1 drachma	5.00	835	50 lepta; 1. 2 drachmai.
Nick.	10 lepta	3.0		5. 10. 20 lepta.
Br....	1 lepton	1.0		1 lepton, 2 lepta.

L'ancienne piastre turque est encore en usage.

## RÉPUBLIQUE DE CUBA

Unités monétaires : *Piastre* de 100 centavos = 5<sup>fr</sup> au pair et le dollar-or américain de 100 cents = 5<sup>fr</sup>,18 au pair (5<sup>fr</sup>,14 au change). La pièce de 20<sup>fr</sup> est reçue au taux de 3 dollars 80 centavos (19<sup>fr</sup>,84).

## DANEMARK [Loi du 23 mai 1873]

Unité monét. : *Krone* (couronne) d'or de 100 öre vaut 1<sup>fr</sup>,389 au pair; change en septembre 1909 : 1<sup>fr</sup>,37; valeur pour les droits de Timbre en France : 1<sup>fr</sup>,40.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
Or...	20 kroner	8.961	900	10, 20 kroner.
Arg..	1 krone	7.50	800	1 krone, 2 kroner.
Arg..	25 öre	2.42	600	25 öre.
Arg..	10 öre	1.45	400	10 öre.
Br....	5 öre	8.0		1, 2, 5 öre.

La loi du 29 mars 1904 prévoit la frappe de pièces d'or de 20 fr. (4 daler) et 50 fr. (10 daler) ayant cours légal dans les Indes occidentales danoises.

D'après la loi du 1<sup>er</sup> avril 1905, les monnaies d'or des pays appartenant à l'Union latine ont cours dans les Indes occidentales danoises pour la valeur indiquée sur ces monnaies.

## RÉPUBLIQUE DOMINICAINE

Unité monétaire : *Dollar* or des États-Unis, valeur au pair = 5<sup>fr</sup>,18; moyenne du change en 1909 = 5<sup>fr</sup>,14.

Arg..	5 francs	25.00	900	5 francs.
Arg..	1 franc	5.0	835	50 centavos, 1 franc.
Nick.	2½ centavos			1½, 2½ centavos.

## ÉGYPTE [Décret du 14 novembre 1885]

Unité monétaire : la *Livre égyptienne* or = 25<sup>fr</sup>,61 au pair; change en septembre 1909 = 25<sup>fr</sup>,40.

1 livre = 100 piastres; 1 piastre = 10 ochr'-el-guerche = 10 paras.

Or...	1 livre	8.500	875	5. 10. 20, 50 pias. 1 liv.
Arg..	20 piastres	28.00	833½	1, 2, 5, 10, 20 piast.
Nick.	1 piastre	5.5		1, 2, 5 ochr'-el-guerche; 1 piastre.
Br....	1/2 ochr'-el-guerche	3.33		1/4, 1/2 ochr'-el-guerche.

1 livre d'or = 1 *sequin*; 20 piastres argent = 1 *talari*.

Le commerce emploie aussi le souverain anglais, la pièce de 20<sup>fr</sup> de France, la livre turque, etc.

## ÉQUATEUR [Loi du 1<sup>er</sup> avril 1884]

Unité monétaire : le *Sucre d'argent* (piastre forte) = 5<sup>fr</sup> au pair; change en 1909 = 2<sup>fr</sup>,39 environ; piastre-papier = 1<sup>fr</sup>,25. Le sucre vaut 10 reales ou 10 decimos = 100 centavos.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
Or ...	condor	16,129	900	1 10, 1 5, 2 5, 1, 2 condors.
Arg..	sucre	25,00	900	1 20, 1 10, 2 10, 1/2, 1 sucre.
Nick.	5 centavos	7.0		1 2, 1, 2, 5 centavos.
Bron.	1 centavo			1/2, 1, 2 centavos.

La monnaie d'or, prévue par la loi de 1884, n'a pas été monnayée; le *double condor* vaudrait 100<sup>fr</sup> au pair. La pièce de 2 5 de condor porte le nom de *doblon*.

Une loi du 4 juin 1900 tend à établir un étalon d'or. Les nouvelles pièces seraient : le *condor d'or* de 10 sucres pesant 88,136 au titre de 900, équivalent au souverain anglais, le sucre d'argent et ses divisions (argent, nickel et bronze).

## ESPAGNE [Loi du 19 octobre 1868]

Unité monétaire : *Peseta* de 100 centimos = 1<sup>fr</sup> au pair; en fait, *peseta-papier*; change en septembre 1909 = 0<sup>fr</sup>,91; valeur pour les droits de Timbre en France = 0<sup>fr</sup>,90.

Or ...	100 pesetas	32 <sup>g</sup> ,258	900	5, 10, 20, 50, 100 pes.
Arg..	5 pesetas	25,00	900	5 pesetas.
Arg..	1 peseta	5.00	835	20, 50 cent., 1, 2 pes.
Bron.	10 centimos	10,0		1, 2, 5, 10 centimos.

Il a, en outre, été fabriqué des pièces d'or (*alfonso*), de 25 pesetas (8g,065 à 900 millièmes); valeur au change, 21<sup>fr</sup>,80 environ.

Il circule encore en Espagne et dans l'Amérique du Sud, des pièces espagnoles de types anciens, parmi lesquelles l'*onça* ou *pistole quadruple* (généralement comptée pour 16 *douros*), du poids de 27g,06 et de titre variable suivant le millésime; sa valeur au change est d'environ 80<sup>fr</sup>,50; la pièce de 10 *escudos*, ou *isabelline*, pesant 8g,387 au titre de 900; valeur au change 25<sup>fr</sup>,60 environ; le *doblon de Isabel* à 100 reales ou 5 *douros* pesant aussi 8<sup>g</sup>,387.

On emploie aussi dans le commerce, comme monnaie de compte, le *réal* (de 34 *maravedis*) valant 25 centésimos et le *centena* valant un centième de réal.

Le système monétaire est basé sur celui de l'Union latine, sans cependant que l'Espagne en fasse partie, ce qui soumet la monnaie espagnole aux fluctuations du change.

### ÉTATS-UNIS [Lois du 12 février 1873 et 14 mars 1900].

Unité monétaire : le *Dollar or* (\$) = 5<sup>fr</sup>, 18 au pair; change en septembre 1909 = 5<sup>fr</sup>, 14 (dollar-argent = 5<sup>fr</sup>, 08); valeur pour les droits de Timbre en France = 5<sup>fr</sup>, 17  $\frac{3}{4}$ .

Le dollar renferme 10 dimes ou 100 cents.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION.
Or...	aigle (10 \$)	16,718 900 <sup>g</sup>	1, 2 1/2, 5, 10, 20 \$	
Arg..	dollar	26,729 900	1 dime, 1 4, 1/2, 1 \$	
Nick.	5 cents	5,0	5 cents.	
Bron.	1 cent	3,11	1 cent.	

La pièce de 1 dollar or n'est plus fabriquée depuis 1890.

20 \$ = double aigle; 10 \$ = aigle; 5 \$ = 1/2 aigle; 2 1/2 \$ = 1/4 aigle.

On trouve encore, principalement sur les côtes d'Asie, le *Heavy trade dollar*, pièce d'argent pesant 27g,21 et valant 5<sup>fr</sup>,44 au pair et environ 2<sup>fr</sup>,50 au change.

### Iles Philippines.

Unité monétaire : *Peso d'or* (0g,836 au titre de 900) de 100 centavos = 2<sup>fr</sup>,50 au pair; change en 1909 = 2<sup>fr</sup>,50 environ.

Loi locale du 6 décembre 1906.

Arg..	peso	20,0 800 <sup>g</sup>	1 peso
Arg..	50 centavos	10,0 750	10, 20, 50 centavos.
Nick.	5 centavos	5,0	5 centavos.
Bron.	1 centavo	2,6	1/2, 1 centavo.

Quand les Américains prirent possession des Philippines, le dollar mexicain était la principale monnaie; il subissait les fluctuations du change. En 1900, un ordre fixa la valeur du dollar américain à 2 dollars mexicains. Un *act*, mis en application en juin 1904, créa un dollar des Philippines équivalent à 50 cents américains.

**ÉTHIOPIE.**

Unité monétaire : *talari d'argent* = 5<sup>fr</sup>,61 au pair ;  
change en 1909 = 2<sup>fr</sup>,30 environ.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
Arg..	1 talari	28,075	835	1/20 1/4, 1/2, 1 talari.
Cuiv.	1/100 talari	5,0		1/100 talari = 1/5 guerche
Le $\frac{1}{100}$ de talari se nomme <i>besa</i> .				

Le thaler de Marie-Thérèse a cours au même taux que le talari à l'effigie de Ménélik. En fait, ce dernier perd généralement 25 pour 100 et n'est pas accepté partout.

**GRÈCE** [Loi du  $\frac{10}{22}$  avril 1867 ;

[Convention internationale du 6 nov. 1885].

Unité monétaire : *Drachma d'argent* de 100 lepta = 1<sup>fr</sup> ; change en septembre 1909 = 0<sup>fr</sup>,85.

Or...	100 drachmai	32,258	900	5, 10, 20, 50, 100 drach.
Arg..	5 drachmai	25,00	900	5 drachmai.
Arg..	1 drachma	5,00	835	20, 50 lepta ; 1 drachma, 2 drach.
Nick.	20 lepta	4,0		5, 10, 20 lepta.
Bron.	10 lepta	10,0		1 lepton ; 2, 5, 10 lepta.

**GUATEMALA.**

Unité monétaire : *Peso (piastre) argent* = 5<sup>fr</sup> au pair, 2<sup>fr</sup> au change environ, en fait *peso-papier* ; change en 1909 = 0<sup>fr</sup>,25. Le peso = 8 réales = 100 centavos.

Arg..	1 peso	25,00	900	1 piastre (peso), 4 réales.
Arg..	2 réales	6,25	835	1/4, 1/2, 1, 2 réales.
Nick.				1/4, 1/2, 1 réal.

Il a été frappé, à la Monnaie de Paris, quelques pièces d'or de 5 et 10 pesos, valant au pair respectivement 25<sup>fr</sup> et 50<sup>fr</sup>.

Le peso d'argent se rencontre peu dans la circulation, la monnaie en usage étant le papier et des pièces de nickel.

**HAÏTI.**

[Lois des 28 sept. 1880, 5 mars 1904, 10 août 1906].

Unité monétaire : *Gourde d'or* (piastre), de 100 centavos = 5<sup>fr</sup> au pair, en fait *gourde-papier* ; change en 1909 = 1<sup>fr</sup>,10 environ.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
Or...	10 gourdes	16,129	900 <sup>g</sup>	1, 2, 5, 10 gourdes.
Arg..	1 gourde	25,0	900	1 gourde.
Arg..	50 centavos	12,5	835	5, 10, 20, 50 centavos.
Nick.	5 centavos	2,8		5, 10 centavos.
Bron.	1 centavo	5,0		1, 2 centavos.

Le système monétaire est basé sur celui de l'Union latine.

### République de HONDURAS.

Unité monétaire : *Peso argent* de 100 centavos = 5<sup>fr</sup> au pair; au change, 2<sup>fr</sup> environ.

Arg..	1 peso	25,00	900 <sup>g</sup>	5, 10, 25, 50 centavos, 1 peso
Bron.	1 centavo	5,0		1, 2 centavos.

Les monnaies d'or des États-Unis, les piastres en argent du Mexique, du Pérou et du Chili ainsi que les pièces de 5 francs belges, françaises et italiennes circulent librement.

**ITALIE** [Lois des 24 avril 1862 et 21 juillet 1866;  
Conv. intern. du 6 nov. 1885].

Unité monétaire : *Lira* = 1<sup>fr</sup> au pair; change en septembre 1909 = 0<sup>fr</sup>,97.

Or...	100 lire	32,258	900 <sup>g</sup>	5, 10, 20, 50, 100 lire.
Arg..	5 lire	25,0	900	5 lire.
Arg..	1 lira	5,0	835	50 centesimi, 1 lira, 2 lire.
Nick.	20 centesimi	4,0		20 centesimi.
Bron.	10 centesimi	10,0		1 centesimo, 2, 5, 10 centesimi.

En outre une pièce d'argent de 20 centesimi retirée de la circulation en 1883. La pièce de nickel de 25 cent. n'a plus cours depuis le 31 janvier 1909 et celle de 20 cent. depuis le 30 juin 1909.

**Colonie de l'Erytrée** [Décret du 18 août 1890]

Unité monétaire : *Tallero d'argent* = 5<sup>fr</sup> au pair; change en 1909 = 2<sup>fr</sup>,30 environ.

MÉTAL	NOM	POIDS g	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
Arg..	1 tallero	28,125	800	1 tallero (valeur 5 lire).
Arg..	4/10 tallero	10,0	835	1/10, 2/10, 4/10 tallero.
Bron.	1/100 tallero	5,0		1/100, 2/100 tallero.

Les thalers de Marie-Thérèse forment la base principale de la circulation, le talaro érythréen n'ayant pas été accepté par les habitants.

### Protectorat des Somalis [Décret du 28 janv. 1909]

Le thaler de Marie-Thérèse (2<sup>fr</sup>,40 au change environ) est l'unité monétaire la plus employée.

Bron.... 2 bese 5,0 1 besa, 2, 4 bese,  
150 bese = 1 thaler de Marie-Thérèse. La monnaie italienne de 1, 2 centesimi (bronze) et 25 centesimi (nickel) est retirée de la circulation.

### JAPON [Lois du 8 mars 1897 et du 5 mars 1907].

Unité monétaire : le *Yen* d'or (2 *fun*) contenant 0<sup>gr</sup>,750 de métal fin = 2<sup>fr</sup>,583 au pair; change en septembre 1909 = 2<sup>fr</sup>,56. 1 yen = 100 sen, 1 sen = 10 rin.

		g		
Or...	20 yen	16,666	900	5, 10, 20 yen.
Arg..	50 sen	10,125	800	20, 50 sen.
Arg..	10 sen	2,25	720	10 sen.
Nick.	5 sen	4,665		5 sen.
Bron.	1 sen	7,13		5 rin, 1 sen.

Les anciennes pièces d'or de 1, 2, 5, 10, 20 yen circulent pour une valeur double de celle marquée; les pièces de cuivre de  $\frac{1}{2}$ , 1 et 2 sen sont encore en usage.

### LIBÉRIA.

Unité de compte : le *Dollar* or américain.

Ont cours : 1° les monnaies d'or américaines, anglaises (le souverain vaut 4 dollars 80 cents), françaises (la pièce de 20<sup>fr</sup> vaut 3 dollars 80 cents), hollandaises, espagnoles; 2° les monnaies d'argent américaines, anglaises; la pièce de 5<sup>fr</sup> française (acceptée pour 4<sup>fr</sup>,75), la pièce de 2  $\frac{1}{2}$  florins des Pays-Bas; 3° les monnaies de nickel et de bronze américaines et anglaises.

Pièces spéciales de Libéria : argent, 10, 25, 50 cents; cuivre, 1 et 2 cents.

**Principauté de LIECHTENSTEIN.**

Unité monét. : *Krone* (couronne) or = 1,05 au pair.

MÉTAL	NOM	POIDS TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		<sup>g</sup>	
Or.....	20 kronen	6,775	900 10, 20 kronen.
Arg.....	5 kronen	25,00	900 5 kronen.
Arg.....	1 krone	5,00	835 1 krone.

**Grand-duché de LUXEMBOURG.**

La monnaie légale est le *Franco*, calculé à 80 pfennigs allemands.

La circulation monétaire est formée principalement de pièces allemandes, ainsi que de pièces belges et françaises. Le Luxembourg ne possède en propre que des pièces de billon : nickel, 5 et 10 centimes ; bronze, 2 1/2, 5 et 10 centimes.

**MAROC.**

Unité monétaire, depuis 1902 : la *Piastre* argent = 5<sup>fr</sup> au pair ; change en 1909 = 3<sup>fr</sup>,30 environ.

Arg..	piastre	<sup>g</sup> 25,00	900	1 piastre.
Arg..	1/2 piastre	12,50	835	1/20, 1/10, 1/4, 1 2 piastre
Bron.	10 grammes	10,0		1, 2, 5 et 10 grammes.

Avant 1902, l'unité monétaire était l'once *shraïa*, valant environ 0<sup>fr</sup>,58 au pair.

Arg..	10 onces	<sup>g</sup> 29,12	900	10 onces.
	5 onces	14,56	835	1 2, 1, 2 1/2, 5 onces.

Les monnaies d'or et d'argent espagnoles, françaises et anglaises ont également cours ; ces deux dernières font prime.

**MEXIQUE** [Décret du 25 mars 1905].

Unité théorique : *Peso* d'or, contenant 0g,75 de métal fin, divisé en 100 centavos = 2<sup>fr</sup>,583 au pair ; change en septembre 1909 = 2<sup>fr</sup>,55. En fait, l'unité est le *peso* argent = 5<sup>fr</sup>,43 au pair ; change en septembre 1909 = 2<sup>fr</sup>,40.

Or...	10 pesos	<sup>g</sup> 8,333	900	5. 10 pesos.
Arg..	1 peso	27,07	902 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	1 peso.
Arg..	50 centavos	12,5	800	10, 20, 50 centavos.
Nick.	5 centavos	5,0		5 centavos.
Bron.	2 centavos	6,0		1, 2 centavos.



L'ancienne pièce d'or de 20 pesos (33s, 84) vaut au change 101<sup>fr</sup>, et les anciens quadruples 80<sup>fr</sup>, 40.

Les anciennes piastres d'argent du poids de 27g, 073 au titre de 902,7 restent en circulation avec une valeur égale au peso d'or fin; valeur au change 2<sup>fr</sup>, 10 environ.

La frappe de ces piastres, avec un coin antérieur à 1893 et une marque spéciale, peut être autorisée pour l'exportation.

Sous les noms de *piastres mexicaines* ou de *dollars*, elles forment la base principale de la circulation monétaire sur les côtes de Chine et de l'Indo-Chine.

### Principauté de MONACO.

Unité monétaire : le *Franc* de 100 centimes.

Il est frappé des pièces d'or de 20<sup>fr</sup> et de 100<sup>fr</sup> conformes aux pièces de l'Union latine.

### MONTÉNÉGRO.

La monnaie autrichienne est principalement en usage. En 1909, il a été frappé à Paris des pièces d'argent de 1 perper et 5 perpéra. La pièce de 1 perper équivaut à la couronne autrichienne. Il existe aussi des pièces de 10 et 20 para en nickel et 2 para en bronze.

La monnaie turque est courante; l'or anglais et français ont cours suivant un taux fixé par le gouvernement.

### NÉPAL.

Les monnaies sont : en argent, la *roupie mohari*, valant  $\frac{13}{16}$  de la roupie de l'Inde; la  $\frac{1}{2}$ , le  $\frac{1}{4}$  et le  $\frac{1}{8}$  roupie mohari; en cuivre, le *pice*, valant  $\frac{1}{100}$  de roupie mohari et le double pice.

Des pièces d'or sont aussi frappées, mais elles ne circulent pas comme monnaies; elles peuvent être achetées pour leur valeur intrinsèque. Ce sont : le double mohar, le mohar, et les pièces divisionnaires de  $\frac{1}{16}$ ,  $\frac{1}{8}$ ,  $\frac{1}{4}$  et  $\frac{1}{2}$  mohar. Le mohar vaut environ 30 roupies de l'Inde.

La roupie indienne a cours dans tout le Népal.

### NICARAGUA.

Unité monétaire : *Peso* (\$) ou piastre d'argent = 5<sup>fr</sup> au pair, en fait l'unité est le *peso-papier*; change en

1909 = 0<sup>fr</sup>,50 environ. Le peso se divise en 10 réales ou 100 centavos.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
Arg..	20 centavos	<sup>g</sup> 5.0	800	5, 10, 20, 50 centavos.
Nick.	5 centavos			1,5 centavos.

La monnaie d'or des pays étrangers circule au Nicaragua.

## NORVÈGE

[Lois des 4 juin 1873 et 17 avril 1875].

Unité monétaire : *Krone* (couronne) d'or de 100 örer = 1<sup>fr</sup>,389 au pair; change en septembre 1909 = 1<sup>fr</sup>,37; valeur pour les droits de Timbre en France = 1<sup>fr</sup>,40.

Or...	20 kroner	<sup>g</sup> 8.961	900	5, 10, 20 kroner.
Arg..	kroner	7,50	800	1 krone, 2 kroner
Arg..	50 örer	5,0	600	25, 50 örer.
Arg..	10 örer	1,45	400	10 örer.
Bron.	5 örer	0		1, 2, 5 örer.

## OMAN (Sultanat d').

La monnaie la plus généralement employée est le thaler de Marie-Thérèse, valant environ 2<sup>fr</sup>,30 au change. La roupie de l'Inde circule sur les côtes, mais non dans l'intérieur. On échange généralement 10 thalers pour 13 à 14 roupies. Il existe aussi une monnaie locale dont la valeur suit le cours.

La monnaie de compte est le *Muhamâdi* de 20 *Gad* le thaler vaut environ 11½ muhamâdi.

## République de PANAMA [Décret du 27 juin 1904]

Unité monétaire : *Balboa* d'or = 5<sup>fr</sup>,183 au pair moyenne du change en 1909 = 5<sup>fr</sup>,14; il équivaut légalement à 2 pesos argent.

Or...	20 balboas	<sup>g</sup> 33,44	900	1, 2 1/2, 5, 10, 20 balboa
Arg..	1 peso	25,0	900	1/20, 1/10, 1/5, 1/2, 1 pes

Le dollar d'or actuel des Etats-Unis et ses multiples ont cours légal pour une valeur nominale équivalente à celle du balboa.

**PARAGUAY.**

Même système monétaire que dans la République argentine.

**PAYS-BAS** [Loi du 28 mai 1901].

Unité monét. : *Florin d'or* (gulde) de 100 cents = 2<sup>fr</sup>,084 au pair; change en septembre 1909 = 2<sup>fr</sup>,08 : valeur pour les droits de Timbre en France = 2<sup>fr</sup>,081.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
Or...	10 florins	6,72 <sup>g</sup>	900	10 florins.
Arg..	1 florin	10,00	945	1 2, 1, 2 1/2 florins.
Arg..	25 cents	3,57	640	10, 25 cents.
Nick.	5 cents	4,5		5 cents.
Bron.	1 cent	2,5		1 2, 1, 2 1/2 cents.

Il est aussi frappé une pièce d'or de 1 ducat 3g,491 au titre de 983) valant 2<sup>fr</sup>,83 au pair. C'est une monnaie de commerce qui n'a cours que dans les colonies d'Asie.

**Colonies : Indes Orientales.**

Arg..	1/4 florin	3,18 <sup>g</sup>	720	1/20, 1 10, 1 4 florin.
Cuiv.	1 cent	4,8		1/2, 1, 2 1/2 cents.

**Curaçao.**

Arg..	25 cents	3,58	640	10, 25 cents.
-------	----------	------	-----	---------------

**PÉROU.**

Unité monétaire depuis 1900 : *Libra* (livre) d'or = 25<sup>fr</sup>,22 au pair; change en septembre 1909 : libra d'or = 24<sup>fr</sup>,70; sol d'argent = 2<sup>fr</sup> environ.

La livre péruvienne est identique comme poids et titre à la livre sterling anglaise.

La livre se divise en 10 *soles*; 1 sol = 10 *dineros* = 100 centavos.

MÉTAL	NOM	POIDS g	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
Or...	1 libra	7,988	916 $\frac{2}{3}$	1/5, 1/2 libra, 1 libra.
Arg..	1 sol	25,00	900	{ 1/2, 1 dinero; 1/5, 1/2, 1 sol.
Arg..	10 centavos	10,0	750	5, 10, 20 centavos.
Bron.	1 centavo	5,0		1, 2 centavos.

Les monnaies anglaises, souverain et 1/2 souverain, ont cours légal comme si elles étaient respectivement des livres et des 1/2 livres péruviennes. La 1/2 livre d'or porte le nom d'*inca*.

La pièce de 1/5 de livre a été créée par la loi du 15 nov. 1906.

## PERSE

Unité monétaire : *Kran d'argent* = 0<sup>fr</sup>,92 au pair; moyenne du change en 1909 = 0<sup>fr</sup>,48.

1 toman = 20 krans; 1 kran = 20 chahis = 1000 dinars. Le dinar n'existe que comme monnaie de compte.

*Derniers types de monnaies mis en circulation.*

		g		
Or...	Toman	2,88	900	2 kran, 1/2, 1 toman.
Arg..	2 kran	9,2	900	1/4, 1/2, 1, 2 kran.
Nick.	2 chahi	4,5		1, 2 chahi.
Cuiv.	4 chahi	20,0		1/4, 1/2, 2, 4 chahi.

En outre de ces monnaies, il subsiste d'anciens types ayant mêmes dénominations, mais comportant des poids et des titres différents, ce qui amène des confusions.

L'or est une monnaie de luxe qui n'est guère employée que pour les présents.

Les pièces de monnaie portent des noms particuliers dont le plus employés sont :

1 *jindek* =  $\frac{1}{4}$  chahi; 1 *púl* =  $\frac{1}{2}$  chahi; 1 *abassi* = 4 chahi; 1 *sanar* = 2 chahi. L'abassi est peu employé. Le jindek n'est réellement cours que dans le Khorassan.

Les mêmes pièces de monnaie ne sont pas reçues dans les différentes parties de la Perse. Ainsi, la pièce de 1 kran n'a pas cours entre Chiraz et Estahan, celle de 2 kran entre Chiraz et Kerman, etc.

## PORTUGAL

[Lois des 29 juil. 1854, 2 juin 1882 et 21 juil. 1899]

Unité monétaire : *Milreis-or* = 5<sup>fr</sup>,60 au pair (5<sup>fr</sup>,5 au change); en fait, *milreis-papier*; change en septembre 1909 = 4<sup>fr</sup>,90; valeur pour les droits de Timbre en France : 4<sup>fr</sup>,94  $\frac{1}{4}$ . Change du milreis-argent = 3<sup>fr</sup>,7 en septembre 1909.

MÉTAL	NOM	POIDS g	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
Or...	1 coroa	17,735	916 $\frac{2}{3}$	1/10, 1/5, 1/2, 1 coroa.
Arg..	1 milreis	25,0	916 $\frac{2}{3}$	1/2, 1, 2, 5 testaos, 1 milreis
Nick.	100 reis	4,0		50, 100 reis.
Br...	20 reis	12,0		5, 10, 20 reis.

La pièce de 10 milreis se nomme *coroa* (couronne); celle de 500 reis, *testao* (teston).

La loi de 1854 donne cours légal au souverain anglais pour 5000 reis. On ne peut forcer à recevoir plus de 5000 reis en argent et 500 reis en billon.

Le *conto de reis* = 1 million de reis et le *conto de conto* vaut 1 milliard de reis.

### Monnaies des Colonies.

#### *Indes portugaises :*

Pièces de 400 reiss (roupie) en argent; pièces de  $\frac{1}{12}$ ,  $\frac{1}{8}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  tanga, en bronze.

#### *Angola :*

Pièces de 200 et 500 reiss en argent.

### ROUMANIE [Loi du 14 avril 1890]

Unité monétaire : *Leu d'or* de 100 bani = 1<sup>fr</sup> au pair; change en septembre 1909 = 0<sup>fr</sup>, 99.

Or...	100 lei	32,26	900	10, 12 1/2, 20, 25, 50, 100 lei.
Arg..	5 lei	25,00	900	5 lei.
Arg..	1 leu	5,00	835	50 bani, 1 leu, 2 lei.
Nick.	10 bani	4,0		5, 10, 20 bani.
Br...	10 bani	10,0		1, 2, 5, 10 bani.

### RUSSIE [Loi du 7/19 juin 1899]

Unité monét. : *Rouble d'or* (100 kopeks) = 2<sup>fr</sup>, 667 au pair; change en septembre 1909 : 2<sup>fr</sup>, 62; valeur pour les droits de Timbre en France : 2<sup>fr</sup>, 63  $\frac{3}{4}$ .

Or...	15 roubles	12,904	900	5, 7 $\frac{1}{2}$ , 10, 15 roubles.
Arg..	1 rouble	20,00	900	25, 50 kopeks, 1 roub.
Arg..	20 kopeks	3,60	500	5, 10, 15, 20 kopeks.
Cuiv.	1 kopek	3,28		1/4, 1/2, 1, 2, 3 kop.

La pièce d'or de 15 roubles se nomme *impériale* ; celle de 7 1/2 roubles, 1/2 *impériale*. Il a été frappé, en outre, un petit nombre de pièces de 2 1/2 impériales (100fr). Avant la réforme de 1897, au *pair*, le rouble-argent valait 4fr ; il ne vaut plus que 2fr, 51 au change. En septembre 1909 le rouble-papier valait 2fr, 67. L'ancienne *impériale* vaut 20fr, 40 au change (sept. 1909).

### Grand-Duché de Finlande [Loi du 9 août 1877]

Unité monétaire : *Markka* d'or de 100 *penni* = 1<sup>fr</sup> au pair, change en septembre 1909 = 0<sup>fr</sup>, 99 ; valeur pour les droits de Timbre = 1<sup>fr</sup>.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
		<sup>g</sup>		
Or...	20 markkaa	6,452	900	10, 20 markkaa.
Arg..	1 markka	5,183	868	1, 2 markkaa.
Arg..	50 penniä	2,55	750	25, 50 penniä.
Br...	1 penni	1,28		1, 5, 10 penniä.

Le rouble d'or russe vaut 2 markkaa 66 2/3 penniä. La monnaie d'or russe a cours légal illimité ; celle d'argent pour 3 roubles 75 kopeks.

### République de SAINT-MARIN

Unité monét : *Lira* de 100 centesimi = 1<sup>fr</sup> au pair.

Pièces de 50 centesimi, 1 lira, 2 et 5 lire en argent, 5 et 10 centesimi en bronze frappées spécialement en Italie pour Saint-Marin.

Ces pièces sont semblables comme poids et titres aux pièces italiennes et font partie du contingent italien.

### République de SALVADOR

Unité monétaire : *Peso* ou *Piastre* d'or de 100 centavos = 5<sup>fr</sup> au pair ; en fait, *peso-papier* = 1<sup>fr</sup>, 50 au change (1809).

		<sup>g</sup>		
Or...	10 pesos	16,129	900	1, 2, 5, 10, 20 pesos.
Arg..	1 peso	25,00	900	1 peso.
Arg..	50 centavos	12,5	835	5, 10, 20, 50 centav.
Nick.	5 centavos	3,17		1, 2, 3, 5 centavos.

Il existe un atelier monétaire appartenant au gouvernement. Toutes ces pièces, l'or en particulier, n'ont pas encore été frappées ou ne l'ont été qu'en petite quantité. La monnaie d'or de tous les pays circule librement.

**SERBIE** [Lois des 10 déc. 1878 et 1<sup>er</sup> janv. 1883]

Unité monétaire : *Dinar* de 100 para = 1<sup>fr</sup> au pair ;  
moyenne du change en 1909 : dinar-or = 0<sup>fr</sup>,99 ; di-  
nar-argent = 0<sup>fr</sup>,75.

MÉTAL	NOM	POIDS <sup>g</sup>	TITRE	PIÈCES EN-CIRCULATION
Or...	10 dinara	3,226	900	10, 20 dinara.
Arg..	5 dinara	25,00	900	5 dinara.
Arg..	1 dinar	5,00	835	50 para. 1 dinar, 2 dinara.
Nick.	20 para	6,0		5, 10, 20 para.
Br...	10 para	10,0		1, 2, 5, 10 para.

Système monétaire analogue à celui de l'Union latine.

**SIAM** [Loi du 11 novembre 1908]

Unité monétaire théorique : Le *tical-or* ayant une  
valeur égale à celle 0<sup>gr</sup>,558 d'or pur ; valeur au  
pair 1<sup>fr</sup>,92. Le tical se divise en 100 satang.

Or...	1 dos (10 tical)	<sup>g</sup> 6,20	900	1 dos.
Arg..	1 tical	15,0	900	1 tical
Arg..	2 salung	7,5	800	1, 2 salung.
Nick.	10 satang	3,5		5, 10 satang.
Br...	1 satang	5,0		1 satang.

La monnaie d'or et le tical argent ont cours illimité, la mon-  
naie d'argent pour 5 tical et le billon pour 1 tical. Les pièces  
frappées antérieurement continueront à circuler librement. En  
1909, l'ancien tical valait au change 1<sup>fr</sup>,15.

**SUÈDE** [Loi du 30 mai 1873]

Unité monét. : *Krona* (couronne) d'or de 100 öre = 1<sup>fr</sup>,389  
au pair ; change en septembre 1909 = 1<sup>fr</sup>,37 ; valeur en  
France pour les droits de Timbre = 1<sup>fr</sup>,40.

Or...	20 krönor	<sup>g</sup> 8,96	900	5, 10, 20 kronor.
Arg..	1 krona	7.50	800	1 krona, 2 krönor.
Arg..	50 öre	5.00	600	25, 50 öre.
Arg..	10 öre	1.45	400	10 öre.
Br...	5 öre	8.0		1, 2, 5 öre.

On emploie encore, comme monnaie de compte, le *carolin* ou  
nouveau ducat d'or ; il vaut 7 krönor 20 öre.

**SUISSE** [Convent. intern. du 6 nov. 1885]Unité monét. : *Franc* de 100 centimes = 1<sup>fr</sup> au pair.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
Or...	20 francs	<sup>g</sup> 6,4516	900	20 francs.
Arg..	5 francs	25,00	900	5 francs.
Arg..	1 franc	5,00	835	1/2, 1, 2 francs.
Nick.	10 centimes	3,0		5, 10, 20 centimes.
Bron.	1 centime	1,5		1, 2 centimes.

Indépendamment des pièces de l'Union latine, la loi du 23 juin 1887 a donné droit légal de circulation aux pièces suivantes : souverain et 1/2 souverain anglais ; pièces de 20 et 10 mark ; pièce de 5 dollars des États-Unis

**TRIPOLITAINE**Unité monétaire : *Piastre* de 40 para = 0<sup>fr</sup>,23 environ.

On fait usage en Tripolitaine des mêmes monnaies qu'en Turquie ; il circule aussi des pièces de bronze européennes auxquelles on attribue des valeurs fictives et conventionnelles de 5, 10, 20 paras, suivant la grandeur et le poids.

Dans l'intérieur, on compte encore en *mahboub* se divisant en 8 *guerch* de 100 paras ; le *mahboub* correspond à 17<sup>fr</sup>,60 environ. Ces pièces n'existent plus que nominalement.

**TURQUIE** [Loi de 1844]

Unité monétaire : *Livre d'or turque* = 22<sup>fr</sup>,784 au pair ; change en sept. 1909 = 22<sup>fr</sup>,70. On compte aussi en piastres de 40 para ; valeur au pair 0<sup>fr</sup>,23 environ.

1 livre turque = 100 piastres ; 1 piastre = 40 para. Le para vaudrait donc, par suite, environ 0<sup>fr</sup>,0057. La valeur de la livre en piastres varie, suivant les provinces, de 100 à 135 pour 100, et même au delà.

Or...	100 piastres	<sup>g</sup> 7,216	916 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	25, 50, 100, 250, 500 piastres.
Arg..	20 piastres	24,055	830	1/2, 1, 2, 5, 10, 20 piastres.
Cuiv.	10 para	2,0		5, 10 para.

Les pièces de monnaies turques sont généralement désignées :



par des noms particuliers; on a ainsi pour l'or : 500 piastres (5 livres) = 1 bourse = 25 *medjidieh*; 250 piastres = 1 *julik*; 100 piastres = 1 livre = 1 *yslik* = 1 *medjidieh d'or*; 50 piastres = 1 *ellilik*; 25 piastres = 1 *missir*.

Argent : 20 piastres = 1 *medjidieh* = 1 *irmilik*; 10 piastres ou 1/2 *medjidieh* = 1 *onlik*; 2 piastres = 1/10 *medjidieh* valant 1 *ikilik*; 1 piastre = 1 *birgrûch*; 1/2 piastre = 1 *jarimilik*.

Il circule encore en Turquie des monnaies antérieures à celles provenant de la réforme de 1844. Les poids, titres et dimensions de ces monnaies sont très variables. Ce sont :

L'*altelik*, anciennes monnaies d'argent (1828) au titre de 440 à 446 millièmes; la pièce de 1 *altelik* renfermait 6 piastres, elle en vaut 5 actuellement; les pièces de 1/2 et 1/4 *altelik* à proportion.

Le *métallique* renferme des pièces de 1/4 et 1/2 piastre; la valeur de la 1/2 piastre métallique varie entre 10 et 18 paras suivant les provinces.

Le *bechlik*, pièce d'argent au titre variant entre 170 et 225 millièmes; il y avait des pièces de 1/10, 1/5, 1/2 et 1 *bechlik*; cette dernière contenait 5 piastres et en vaut 2 1/2 actuellement.

## URUGUAY [Lois des 23 juin 1862 et 6 déc. 1900]

Unité monétaire théorique : *Piastre* ou *Peso d'or* = 5<sup>fr</sup>,36 au pair; 1 peso renferme 100 centesimos. change en septembre 1909 : peso-argent = 4<sup>fr</sup>; peso-papier = 4<sup>fr</sup>,75.

Le peso-or devrait peser 1<sup>g</sup>,697 au titre de 917; mais, ainsi que la monnaie d'or prévue par la loi de 1862, il n'a pas encore été frappé. L'or circulant dans le pays est d'origine étrangère. 10 pesos d'or forment le *doublon d'or* valant théoriquement 10 piastres d'argent.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
Arg.	peso	25,00 <sup>g</sup>	900	10, 20, 50 centesimos, 1 peso.
Nick.	5 centesimos	5,0		1, 2, 5 centesimos.
Bron.	1 centesimos	5,0		1, 2, 4 centesimos.

La loi de décembre 1906, créant la monnaie de nickel, a démonétisé les pièces de bronze.

La prime de l'or, qui s'est élevée, il y a quelques années, à 15 pour 100, varie encore actuellement entre 3 et 7 pour 100.

**États-Unis du VENEZUELA** [Loi du 2 juin 1887]

Unité monétaire : le *Bolivar* d'or = 1<sup>re</sup> au pair ;  
 change du bolivar en septembre 1909 : or = 0<sup>re</sup>,99 ;  
 argent = 0<sup>re</sup>,60 ; papier = 0<sup>re</sup>,75. 1 bolivar = 100 cen-  
 tavos.

MÉTAL	NOM	POIDS	TITRE	PIÈCES EN CIRCULATION
Or...	100 bolivars	32,258 <sup>g</sup>	900	5, 10, 20, 50, 100 bol.
Arg..	5 bolivars	25,00	900	5 bolivars.
Arg..	1 bolivar	5,00	835	20, 50 centavos, 1, 2 bol.
Nick.	5 centavos	5,00		1, 2, 5 centavos.
Bron.	10 centavos	10,0		1, 2, 5, 10 centavos

La monnaie du Venezuela est fabriquée sur le type de l'Union latine, dont les monnaies circulent dans le pays.

## NOTE

SUR LA FABRICATION DE L'ORFÈVRERIE  
ET DE LA BIJOUTERIE.

La fabrication des ouvrages d'or et d'argent est régie en France par la loi du 19 brumaire an VI, relative à la surveillance du titre et à la perception des droits de garantie des matières et ouvrages d'or et d'argent.

Les titres dont les fabricants peuvent faire usage, pour les objets mis en vente en France et dans les Colonies, sont au nombre de 3 pour l'or et de 2 pour l'argent, savoir :

Or....	{	1 <sup>er</sup> titre, 920 millièmes ou $22 \frac{2}{32}$ carats environ.
		2 <sup>e</sup> titre, 840 millièmes ou $20 \frac{5}{32}$ carats environ.
		3 <sup>e</sup> titre, 750 millièmes ou 18 carats environ.
Argent..	{	1 <sup>er</sup> titre, 950 millièmes ou 11 deniers $9 \frac{7}{10}$ grains.
		2 <sup>e</sup> titre, 800 millièmes ou 9 deniers $14 \frac{2}{5}$ grains.

Une loi du 25 janvier 1884 a créé un quatrième titre (583 millièmes ou  $14$  carats) pour la fabrication des boîtes des montres d'or destinées à l'exportation. Cette même loi a autorisé les fabricants d'ouvrages d'orfèvrerie, joaillerie, bijouterie et de boîtes de montres, à fabriquer, exclusivement pour l'exportation, des objets d'or et d'argent à tous autres titres.

Les objets ainsi fabriqués ne reçoivent pas le poinçon de l'Etat, mais ils doivent être marqués d'un poinçon spécial de maître indiquant le titre de l'alliage.

La tolérance de titre est pour l'or de 3 millièmes, et pour l'argent de 5 millièmes. Pour les menus

objets, essayés seulement au touchau, la tolérance est portée, dans la pratique, à 20 millièmes.

L'article 37 de la loi de finances du 8 avril 1910 soumet aux obligations de la garantie les ouvrages d'orfèvrerie, de bijouterie et joaillerie composés en tout ou partie de platine. Le titre légal des ouvrages ou parties d'ouvrages en platine est 950 millièmes. L'irridium associé au platine est compté comme platine. Le droit de garantie est le même que pour les ouvrages d'or.

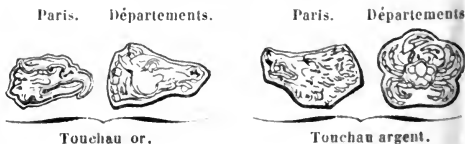
Aucun objet d'or, d'argent ou de platine ne peut être mis en vente sans avoir été présenté à un bureau de garantie et revêtu de l'empreinte des poinçons de l'État, après essai constatant qu'il est au titre légal.

On trouve, ci-après, les poinçons de garantie appliqués sur les ouvrages d'or et d'argent, de fabrication française.

#### ESSAIS A LA COUPELLE.



#### ESSAIS AU TOUCHAU.



Les droits perçus aux bureaux de garantie se divisent en droits d'essais et droits de contrôle.

Le prix d'un essai d'or ou de doré est fixé à 3 francs et celui d'argent à 80 centimes.

L'essai des menus ouvrages d'or par la pierre de touche est payé 9 centimes par décagramme.

Les droits de garantie ou de contrôle sont, décimes compris, depuis les lois du 30 mars 1872 et du 30 décembre 1873, de 37 fr. 50 c. par hectogramme d'or, et de 2 fr. par hectogramme d'argent.

Aux termes de l'article 1<sup>er</sup> de l'arrêté des Consuls du 5 germinal an XI, il ne peut être frappé de médailles ou jetons ailleurs que dans les ateliers de la Monnaie, à moins d'une autorisation spéciale du gouvernement.

Le titre est de 916 millièmes pour l'or et 950 millièmes pour l'argent.

Jusqu'en 1893, les autorisations n'étaient accordées que pour la fabrication de médailles munies de bélières soudées ou faisant corps avec elles, et pour les médailles entourées d'une ornementation ayant pour effet de les transformer en bijoux (décisions des 2 décembre 1874 et 31 octobre 1891). Ces médailles peuvent être frappées au titre de 750 millièmes pour l'or et 800 millièmes pour l'argent.

Une décision ministérielle du 8 septembre 1893 admet, en principe, l'autorisation de frapper des médailles sans bélières, sous la condition que ces médailles se distingueront nettement des pièces de monnaies, qu'elles porteront sur la tranche le nom du métal; le titre sera 916 pour l'or et 950 pour l'argent.

Les médailles servant à faire des broches et épingles doivent être au titre de 750 pour l'or et 800 pour l'argent. Toutes les médailles sont soumises au contrôle de la garantie.

# TABLE POUR LA CONVERSION

**Des anciens titres des matières d'or et d'argent en millièmes décimaux.**

Malgré les avantages des calculs décimaux, soit pour déterminer le titre, soit pour établir le poids des matières d'or et d'argent, des changeurs, des bijoutiers, des orfèvres, surtout dans les départements, ont conservé l'usage d'établir leurs comptes d'après les anciennes méthodes, soit qu'ils achètent, soit qu'ils vendent. De là des difficultés qui prennent naissance dans des calculs longs et difficiles. Il est à désirer que cet ancien système soit abandonné pour satisfaire aux vœux de la loi et aux intérêts du public.

Les Tables suivantes viendront en aide aux personnes qui seront obligées de se servir des calculs anciens.

CONVERSION						CONVERSION					
DES CARATS ET 32 <sup>es</sup> DE CARAT, ancien titre des matières d'or, en millièmes.						DES DENIERS ET GRAINS, ancien titre des matières d'argent, en millièmes.					
32 <sup>es</sup> de carat.	Millièmes.	Carats.	Millièmes.	Carats.	Millièmes.	Grains.	Millièmes.	Grains.	Millièmes.	Deniers.	Millièmes.
1	1	1	42	13	542	1	3	13	45	1	83
2	3	2	83	14	583	2	7	14	49	2	167
3	4	3	125	15	620	3	10	15	52	3	250
4	5	4	167	16	667	4	14	16	56	4	333
5	7	5	208	17	708	5	17	17	59	5	417
6	8	6	250	18	750	6	21	18	63	6	500
7	9	7	292	19	792	7	24	19	66	7	583
8	10	8	333	20	833	8	28	20	69	8	667
9	12	9	375	21	875	9	31	21	72	9	750
10	13	10	417	22	917	10	35	22	76	10	833
20	26	11	458	23	958	11	38	23	80	11	917
30	39	12	500	24	1000	12	42	24	83	12	1000

## POIDS ET MESURES.

---

Système métrique.....	552
Extension du système métrique à l'étranger..	552
Mesures légales de France .....	564
Système C.G.S.....	570
Conversion des anciennes mesures en nouvelles.....	576
Conversion des nouvelles mesures en anciennes.....	576
Anciennes mesures usitées en France avant l'adoption du Système métrique.....	577
Comparaison des mesures françaises et anglaises .....	580
Comparaison des mesures russes et françaises.	582
Mesures japonaises .....	584
Mesures chinoises.....	585
Lieues et milles .....	586
Brasses des Cartes marines.....	586
Note sur le carat métrique.....	587
Tonnage des navires .....	589

## SYSTÈME MÉTRIQUE.

Le Système métrique a été institué en France par la loi du 18 germinal an III (7 avril 1795).

Cette loi prescrivait l'adoption d'un étalon unique des Poids et Mesures pour toute la République et fixait les principes du système et de la nomenclature. C'est la loi du 19 frimaire an VIII (10 décembre 1799) qui a donné une valeur légale aux étalons définitifs du mètre et du kilogramme établis à la suite des travaux de Delambre, Méchain, Laplace, Borda, Lavoisier. Ces étalons furent déposés aux Archives nationales.

Enfin la loi du 4 juillet 1837 a rendu le Système métrique obligatoire en France.

### EXTENSION DU SYSTÈME MÉTRIQUE A L'ÉTRANGER.

De bonne heure on fit des efforts pour répandre le Système métrique à l'étranger. Il se propagea d'abord en Suisse, en Hollande et en Espagne. Enfin, en 1872, une Commission internationale se réunit à Paris sur l'invitation du gouvernement français en vue de l'établissement de prototypes internationaux. Trente États y étaient représentés.

On résolut, pour l'exécution des nouveaux prototypes du mètre et du kilogramme, de prendre comme point de départ les étalons des Archives. A la vérité les mesures géodésiques plus précises, faites depuis 1799, avaient montré que cet étalon n'est pas exactement la quarante-millionième partie du méridien terrestre ; mais si, au lieu de conserver le mètre des Archives, on s'en était tenu à la définition théorique du mètre, et si l'on avait voulu établir un nouvel étalon plus précis, de nouveaux progrès de la Géodésie auraient montré bientôt que



ce nouvel étalon n'était pas non plus rigoureusement exact, de sorte que tout aurait été à recommencer.

Un Bureau international des Poids et Mesures fut créé par une convention diplomatique en 1875 (Convention du Mètre) et installé au pavillon de Breteuil. Il avait pour mission de construire et de conserver les étalons définitifs et de les comparer aux étalons nationaux fournis aux différents États.

Les étalons définitifs du mètre et du kilogramme furent définitivement sanctionnés par la Conférence générale de 1889 et déposés dans les caveaux du pavillon de Breteuil.

Depuis la Conférence de 1872 les progrès du Système métrique à l'étranger ont été très rapides.

**Allemagne.** — Le Système métrique a été introduit en Allemagne par une loi du 17 août 1868, dont l'entrée en vigueur dans la Confédération de l'Allemagne du Nord était prévue pour le 1<sup>er</sup> janvier 1872, avec emploi facultatif des mesures métriques dès le 1<sup>er</sup> janvier 1870. Cette loi fut étendue à l'empire d'Allemagne par une nouvelle loi promulguée le 26 novembre 1871. Les mesures agraires bavaoises restaient autorisées jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 1878. La loi du 30 mai 1908 adopte comme base des mesures et des poids le mètre et le kilogramme.

Les étalons internationaux sont reconnus par une loi du 26 avril 1893.

**Confédération Argentine.** — Une loi du 10 septembre 1863 autorise le Système métrique, et donne au Président la faculté de le rendre obligatoire; en exécution de cette loi, un décret du 17 mai 1872 le prescrit dans les opérations de la douane. Enfin une loi du 13 juillet 1877 le reconnaît comme seul légal à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1887.

**Autriche.** — Une loi du 23 juillet 1871 définissait, pour l'Autriche, les unités métriques par des étalons nationaux qui sont respectivement un mètre à bouts en verre et un kilogramme en cristal de roche, et prévoyait l'emploi facultatif du Système métrique dès le 1<sup>er</sup> janvier 1873, avec l'obligation de s'en servir à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1876. La même loi donnait les équivalents entre les anciennes mesures et les nouvelles.

La loi du 12 janvier 1893 sanctionne les étalons internationaux en même temps que les copies attribuées à l'empire d'Autriche.

**Belgique.** — Le Système métrique a été, par une loi du 21 août 1816, introduit dans les Pays-Bas alors réunis. Son enseignement devait commencer, dans les écoles, au plus tard le 1<sup>er</sup> janvier 1817, et il devenait définitivement obligatoire à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1820. Les dénominations restaient semblables à celles des anciennes mesures du royaume, et n'ont été remplacées par celles en usage dans le Système métrique qu'à partir de 1855 pour la Belgique et de 1869 pour la Hollande.

Une loi du 4 mars 1848 sanctionne des étalons propres au royaume de Belgique.

Les étalons internationaux et les copies attribuées à la Belgique sont sanctionnés par un décret royal du 1<sup>er</sup> juin 1896. Les étalons reconnus par la loi de 1848 avaient été, d'ailleurs, détériorés dans l'incendie du palais de la Nation, survenu en 1883.

**Bolivie.** — L'emploi du Système métrique est obligatoire; cependant les anciennes mesures espagnoles sont encore en usage.

**Brésil.** — Le Système métrique est obligatoire, avec quelques tolérances dans son application.

**Bulgarie.** — En Bulgarie, le Système métrique

a été rendu facultatif par une loi du 18 30 décembre 1888; dès le 1<sup>er</sup> juin 1889, le Système devenait obligatoire dans le commerce des grains, et son emploi général était imposé à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1892.

Les unités de masse et de capacité sont dérivées du mètre, conformément à la première loi française. Toutefois, la loi prévoit l'acquisition d'un mètre et d'un kilogramme prototypes en platine.

**Chili.** — Le système est obligatoire.

**Chine.** — Le décret du 29 août 1908 fixe le rapport des nouvelles mesures de l'Empire chinois avec les unités métriques.

**Colombie.** — Le Système métrique a été introduit en 1857.

**Corée.** — Le Système légal est en grande partie décimal; mais les unités ne sont pas celles du Système métrique.

**Costa-Rica.** — Le Système métrique est introduit dans les douanes et son emploi est rendu facultatif. Cependant les anciennes mesures espagnoles sont encore en usage.

**Crète.** — Le Système métrique est d'usage général; on rencontre encore cependant les mesures turques.

**Cuba.** — Le système métrique est employé.

**Danemark.** — Le Système métrique a été adopté par une loi du 4 mai 1907. La date d'application est fixée au 1<sup>er</sup> avril 1910 pour les services publics. Encore facultatif entre les particuliers, il deviendra obligatoire le 1<sup>er</sup> avril 1912.

**Égypte.** — Un décret de l'année 1875 a intro-

duit le Système métrique, à titre facultatif, dans tout le territoire de l'Égypte. En 1892, un progrès a été accompli par l'obligation imposée de l'emploi du Système pour toutes les transactions du Gouvernement avec les particuliers. Les anciennes mesures agraires ont été conservées, et les anciennes unités de masse sont encore dans l'usage courant du commerce. Le Système métrique est enseigné dans les écoles de l'État.

**Équateur.** — Le Système métrique a été rendu légal par une loi du 6 décembre 1856 ; mais il n'a pas encore été adopté complètement dans les usages commerciaux.

**Espagne.** — L'introduction obligatoire du Système métrique en Espagne et dans les colonies du royaume a été opérée par une loi du 17 juillet 1849.

Les prototypes internationaux et nationaux sont reconnus par une loi du 8 juillet 1892.

**États-Unis d'Amérique.** — Le Système métrique a été rendu facultatif aux États-Unis par une loi du 28 juillet 1866 dont voici le premier article :

« Il est décidé, par le Sénat et la Chambre des représentants des États-Unis assemblés en Congrès, qu'à partir de l'adoption de cette loi, il sera légal, dans toute l'étendue des États-Unis, d'employer des poids et des mesures du Système métrique, et aucun contrat ou transaction, ou plaidoyer devant aucun tribunal, ne doit être invalidé ou sujet à objection par le fait que les poids et les mesures employés dans cet acte, ou auxquels il se rapporte, sont des poids ou des mesures du Système métrique. »

Le deuxième article établit les équivalents légaux.

Un décret ultérieur a sanctionné les étalons livrés par le Bureau international.

Le Système métrique est obligatoire depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1895 dans le service de santé militaire et depuis le 21 novembre 1902 dans tous les services de santé.

Le 27 novembre 1906, le Comité des monnaies, poids et mesures a refusé, par 7 voix contre 5, de faire un rapport sur une proposition relative à l'adoption du Système métrique.

**Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande.** — Plusieurs lois du Royaume-Uni consacrent l'existence du Système métrique, en le déclarant d'abord non illégal, puis en autorisant formellement son emploi.

Une première loi, de 1866, porte l'autorisation de l'emploi du Système, sous une forme analogue à celle adoptée dans la loi des États-Unis; puis une annexe à la loi passée le 8 août 1878 indique les équivalents métriques des mesures britanniques, en même temps qu'elle donne une liste complète des étalons métriques du Board of Trade. La loi du 26 juillet 1889 prévoit que les bureaux locaux de vérification pourront être pourvus d'étalons du Système métrique en vue de la vérification de semblables étalons utilisés dans le commerce.

Enfin, l'usage des mesures métriques dans tout le Royaume-Uni a été reconnu, dans les termes suivants, par une loi du 27 mai 1897 :

« Article 4 ... l'usage des poids ou des mesures du Système métrique dans le commerce est légal. »

En même temps, les étalons livrés par le Bureau international sont reconnus comme étalons nationaux du mètre et du kilogramme.

Une loi portant l'emploi obligatoire du Système métrique, adoptée à la Chambre des Lords, a été repoussée à la Chambre des Communes, le 22 mars 1907, par 150 voix contre 118.

En 1902, les gouverneurs des Colonies, au nombre de 46, furent consultés par le Ministre des Colonies sur une modification possible de la législation. La plupart des réponses furent favorables au Système métrique. Seules les colonies des Barbades, Bahama, Chypre, Lagos, Sainte-Hélène et Waïhaiwai furent opposées.

Le Système métrique est en usage depuis longtemps dans l'île Maurice et aux Seychelles. En Nouvelle-Zélande, une loi promulguée en 1903 autorise le gouverneur à proclamer le Système métrique à partir d'une date non antérieure au 1<sup>er</sup> janvier 1906; la proclamation n'a pas encore été faite.

**Grèce.** — Le Système métrique a été rendu légal, mais non obligatoire, par un décret de 1836. En septembre 1898, son introduction graduelle, en commençant par les mesures de longueurs, a été décidée à nouveau.

**Guatemala.** — Le Système métrique, adopté dans les douanes, est facultatif.

**Hollande.** — Les nouveaux étalons du royaume de Hollande sont semblables aux étalons internationaux, mais ont été déduits directement de ceux des Archives par une commission néerlandaise. Le mètre hollandais diffère de  $+ 2^{\frac{1}{2}}, 6$  du mètre international. Depuis l'année 1869, les désignations métriques coexistent avec les anciens noms des unités conservés dans les Pays-Bas, et les poids pharmaceutiques sont abolis depuis la même époque. (*Voir aussi la Belgique*).

**Honduras.** — Le Système métrique a été rendu légal le 1<sup>er</sup> avril 1897, mais l'ancien Système espagnol est encore d'un usage général.

**Hongrie.** — Le Système métrique, adopté par une loi de l'année 1874 (loi viii), est obligatoire depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1876. Une loi de 1891 reconnaît les prototypes nationaux remis par le Bureau international.

**Italie.** — Les différentes provinces qui constituent actuellement le royaume d'Italie ont adopté le Système métrique à des époques très diverses. Ainsi une loi du 27 octobre 1803 l'a introduit dans le royaume Lombardo-Vénitien, et une ordonnance de Joachim Napoléon l'a rendu légal dans le royaume des Deux-Siciles, ou, d'ailleurs, il n'est devenu d'un usage général qu'à la suite d'une nouvelle loi promulguée en 1863. Le Piémont a adopté le Système en 1845, et le Grand-Duché de Modène en 1849.

Pour l'Italie partiellement, puis complètement unifiée, le Système a été rendu obligatoire par les lois du 26 juillet 1861 et 23 juin 1874. Un décret royal du 23 août 1890 reconnaît les nouveaux étalons.

**Japon.** — Les anciens systèmes de mesures du Japon ont été coordonnés dans une loi du 23 mars 1891, entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 1893.

Cette loi reconnaît aussi le Système métrique et consacre les équivalents entre les unités du Système et celles du Système japonais, choisies de telle sorte que les réductions reposent sur des nombres arrondis. Ainsi, le *shaku*, unité de longueur, est égal à  $\frac{10}{33}$  mètre, et le *kwan*, unité de masse, est égal à 3.75 kilogrammes. Les divisions du shaku sont décimales; les multiples sont décimaux ou sexagésimaux, suivant la numération généralement usitée dans l'Orient. La division du kwan est aussi décimale.

**Luxembourg.** — Le Système métrique est obligatoire (*voir Belgique*).

**Mexique.** — Au Mexique, le Système métrique a été mis en vigueur dès le 1<sup>er</sup> janvier 1862, par une loi promulguée le 15 mars 1857, le rendant obligatoire pour les actes officiels à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1862. Le 20 décembre 1892, un nouveau décret rend le Système métrique obligatoire dans toutes les relations civiles.

Les étalons internationaux sont reconnus par une loi du 16 septembre 1896.

**Monténégro.** — Système métrique obligatoire.

**Norvège.** — Un décret royal a rendu le Système métrique facultatif à partir du 1<sup>er</sup> juillet 1879; il est devenu obligatoire le 1<sup>er</sup> juillet 1882. On peut remarquer que le gramme était en usage dans les Postes dès le 1<sup>er</sup> juillet 1871. Un décret a sanctionné les nouveaux étalons.

**Nicaragua.** — L'emploi du Système métrique introduit dans les douanes depuis janvier 1893, est resté facultatif entre les particuliers; il est encore de peu d'usage.

**Paraguay.** — L'usage du Système métrique est facultatif.

**Pérou.** — Une loi du 16 décembre 1862 et un décret du 10 mars 1869 fixent les conditions de l'introduction du Système métrique au Pérou. Plus récemment, le 21 septembre 1891, une loi a été promulguée, en vue de la création d'un Bureau de Poids et Mesures « qui se mettra en rapport avec le Bureau international de Sèvres, aussi bien qu'avec les bureaux similaires de l'étranger... » L'article 5 prévoit l'acquisition de prototypes issus du Bureau international.



**Portugal.** — Un décret royal du 13 décembre 1852 a introduit le Système métrique dans le royaume de Portugal. en fixant deux années pour le terme de son entrée en vigueur. Dès cette époque, une série de décrets et d'ordonnances le rendent obligatoire successivement dans les divers services de l'État ainsi que dans le commerce. Enfin une loi du 16 mai 1867 le rend exclusif, en déclarant tout autre système illégal à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1870, date prorogée ultérieurement jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 1872 pour les mesures de capacité, à l'exception cependant des villes de Lisbonne et d'Oporto, où le Système devait être exclusif pour toutes les mesures un an plus tôt.

Un décret publié le 5 septembre 1905 a étendu l'obligation aux colonies de la Guinée, d'Angola et de Mozambique.

**Roumanie.** — Le Système métrique a fait son apparition en Roumanie par la loi de 1864, prévoyant son adoption facultative à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1866. Dès cette époque, on commença à outiller les bureaux de vérification en vue de l'établissement des unités métriques, et une loi de 1880 fixa les conditions dans lesquelles la loi de 1864 devrait être appliquée. Le Système a été rendu obligatoire par une loi de 1883, déclarant les autres systèmes illégaux à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1884; ultérieurement, le délai fut prorogé jusqu'à la fin de la même année.

**Russie et Finlande.** — La loi du 4/16 juin 1899. entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 1900, substitue l'archine à la sagène, et consacre l'emploi facultatif du Système métrique.

Une ordonnance du Ministre de la Guerre, publiée en février 1907, impose l'emploi du Système mé-

trique, à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1908, dans les services de la médecine militaire.

Une loi du 16 juillet 1886 a rendu l'emploi du Système métrique définitivement légal dans le Grand-Duché de Finlande, en même temps qu'elle reconnaissait par avance comme prototypes le mètre et le kilogramme établis par le Bureau international. L'emploi des unités métriques dans les postes était prescrit à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1887. L'application générale du Système est devenue obligatoire en 1892.

**République du Salvador.** — Le Système métrique, introduit dans les douanes depuis 1885, est rendu facultatif.

**Serbie.** — Une loi du 1/13 décembre 1873 prévoyait l'introduction obligatoire du Système métrique dans le royaume de Serbie à partir de l'année 1880 mais, en 1879, le délai fut prorogé jusqu'en 1883.

**Siam.** — Le mètre est employé depuis 1889 dans les travaux publics, et a été introduit plus récemment dans les trafics par chemin de fer; son usage semble se généraliser rapidement.

**Suède.** — Un décret royal a rendu le Système métrique facultatif en Suède à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1879.

L'ancien système est resté autorisé jusqu'au commencement de 1889. Il convient de mentionner le fait que le gramme était en usage dans les postes à partir du 1<sup>er</sup> juillet 1871.

**Suisse.** — En Suisse les lois cantonales ont consacré à partir de 1822 un système basé sur un pied de 30<sup>cm</sup> et une livre de 500<sup>g</sup>, système étendu à la Confédération tout entière par la loi du 24 décembre 1851. La loi du 3 juillet 1875 rendit obl

gatoire, à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1877, le Système métrique, déjà facultatif depuis quelques années.

**Tunisie.** — Le Système métrique a été introduit dans la Régence par un décret du 12 janvier 1895. Son usage s'y est répandu rapidement, et les mesures métriques y sont seules employées aujourd'hui.

**Turquie.** — Une loi de l'année 1886 a rendu le Système métrique obligatoire à Constantinople après un intervalle de cinq années. En conséquence de cette loi, les anciennes mesures ont été confisquées et détruites dans la capitale, mais aucune tentative n'a été faite pour introduire le nouveau système dans les provinces.

A Constantinople même, les mesures de l'ancien système ont reparu peu à peu, et, malgré une tentative énergique en faveur du Système métrique, le Conseil d'État, reconnaissant qu'il était impossible d'user de rigueur, a autorisé de nouveau l'emploi de l'ancien système ture. Donc, à l'heure actuelle, les deux systèmes sont facultatifs.

**Uruguay.** — En 1862, le gouvernement de l'Uruguay l'a rendu obligatoire, mais sans grand succès; une nouvelle loi de 1894, prévoyant des pénalités, a eu plus d'effet, et le commerce l'a complètement adopté.

**Vénézuela.** — Le Système métrique est employé depuis 1857 dans les transactions officielles.

## MESURES LÉGALES EN FRANCE.

Les décisions des Conférences internationales, aussi bien que les progrès de la Science, ont entraîné de nouvelles modifications dans la législation française.

1. En premier lieu, les lois antérieures renfermaient une contradiction, puisqu'elles définissaient le mètre comme la  $\frac{1}{40\,000\,000}$  partie du méridien terrestre et qu'elles décidaient en même temps que le mètre légal serait l'étalon en platine déposé aux Archives. Cet étalon n'étant pas rigoureusement égal au mètre théorique, cette double définition était contradictoire.

D'autre part, la Commission internationale, réunie à Paris en 1872, a ordonné l'exécution de nouveaux prototypes internationaux qui ont été déposés au Pavillon de Breteuil, à Sèvres, et dont des copies ont été distribuées aux différents États contractants et en particulier à la France.

Ce mètre international diffère très peu du mètre des Archives que l'on avait cherché à copier aussi exactement que possible, mais les nouveaux étalons étaient très supérieurs aux anciens :

1° Parce qu'ils sont en platine iridié, tandis que les anciens étalons sont en platine ;

2° Parce que ce sont des mètres *à traits*, tandis que le mètre ancien est une règle *à bouts* ;

3° Parce que les nouvelles règles résistent mieux à la flexion et que les traits sont tracés dans le plan de la fibre neutre.

Pour toutes ces raisons, la substitution du mètre international au mètre des Archives comme étalon légal s'imposait.

2. Les lois antérieures définissaient le gramme comme une unité de *poids*, c'est-à-dire de *force*; nous verrons plus loin, à propos du système C. G. S., l'avantage qu'il y a à regarder le gramme comme unité de *masse*.

3. Pour la même raison que pour le mètre, il convenait de prendre, comme étalon légal définissant l'unité de masse, le kilogramme international déposé à Breteuil et d'abandonner à la fois la définition théorique du kilogramme et l'ancien étalon des Archives.

4. Cette réforme en entraînait une autre; le kilogramme de Breteuil, copie de l'étalon des Archives, n'est pas exactement le poids d'un décimètre cube d'eau à son maximum de densité. Les lois anciennes définissaient le *litre* comme exactement égal au décimètre cube; il a paru plus convenable de définir le litre comme le volume d'un kilogramme d'eau à son maximum de densité; le litre n'est donc plus *qu'à très peu près* égal au décimètre cube.

A la suite d'un Rapport de M. Benoît, directeur du Bureau international des Poids et Mesures, ces réformes ont été sanctionnées par la loi du 11 juillet 1903 dont nous donnons ici le texte :

### Loi du 11 juillet 1903,

*relative aux unités fondamentales du Système métrique.*

ARTICLE PREMIER. — L'article 2 de la loi du 19 frimaire an VIII est remplacé par la disposition suivante :

« Les étalons prototypes du Système métrique sont le mètre international et le kilogramme international qui ont été sanctionnés par la Conférence générale des Poids et Mesures, tenue à Paris en 1889, et qui sont déposés au Pavillon de Breteuil, à Sèvres.

» Les copies de ces prototypes internationaux, déposées aux Archives nationales (mètre n° 8 et kilogramme n° 35), sont les étalons légaux pour la France. »

**ART. 2.** — Le Tableau des mesures légales, annexé à la loi du 4 juillet 1837, sera modifié conformément à l'article précédent par décret rendu après avis du Bureau national des Poids et Mesures.

La présente loi, délibérée et adoptée par le Sénat et la Chambre des députés, sera exécutée comme loi de l'État.

Le Bureau des Longitudes a donné jusqu'en 1903, dans son *Annuaire*, le Tableau des mesures légales établi par la loi de l'an VIII et les décrets et règlements qui en assurent l'application. Nous donnons depuis 1905 (l'*Annuaire* de 1904 n'ayant pas donné le Système métrique) le nouveau Tableau légal, annexé au décret du 28 juillet 1903, rendu conformément à l'article 2 de la loi du 11 juillet 1903. La dernière colonne contient les signes abrégatifs en usage.

## TABLEAU DES MESURES LÉGALES

NOMS	VALEURS	SIGNES abréviatifs
<b>Mesures de longueur.</b>		
Myriamètre.....	Dix mille mètres.	Mm.
Kilomètre.....	Mille mètres.	km.
Hectomètre.....	Cent mètres.	hm.
Décamètre.....	Dix mètres.	dam.
MÈTRE (¹).....	<i>Unité fondamentale.</i>	m.
Décimètre.....	Dixième du mètre.	dm.
Centimètre.....	Centième du mètre.	cm.
Millimètre.....	Millième du mètre.	mm.
<b>Mesures agraires.</b>		
Hectare.....	Cent ares ou dix mille mètres carrés.	ha.
ARE.....	Cent mètres carrés.	a.
Centiare.....	Centième de l'are ou mètre carré.	ca ou m².
<b>Mesures des bois.</b>		
Décastère.....	Dix stères.	das.
STÈRE.....	Mètre cube.	s ou m³.
Décistère.....	Dixième du stère.	ds.
<b>Mesures de masse ou de poids (²).</b>		
Tonne.....	Mille kilogrammes.	t.
Quintal métrique.	Cent kilogrammes.	q.

(¹) Le *mètre* est la longueur, à la température de zéro, du prototype international, en platine iridié, qui a été sanctionné par la Conférence générale des Poids et Mesures tenue à Paris en 1889 et qui est déposée au Pavillon de Breteuil, à Sèvres.

La copie n° 8 de ce prototype international, déposée aux Archives nationales, est l'étalon légal pour la France.

La longueur du mètre est très approximativement la dix-millionième partie du quart du méridien terrestre, qui a été prise comme point de départ pour l'établir.

L'unité de *surface* et l'unité de *volume* sont respectivement le mètre carré (m²) et le mètre cube (m³). On donne à la première le nom de *centiare* quand elle s'applique à la mesure des terrains, et à la seconde le nom de *stère* quand elle s'applique à la mesure des bois.

(²) La *masse* d'un corps correspond à la quantité de matière qu'il contient; son *poids* est l'action que la pesanteur exerce sur lui. En un même lieu, ces deux grandeurs sont proportionnelles l'une à l'autre; dans le langage courant, le terme *poids* est employé dans le sens de *masse*.

**TABLEAU DES MESURES LÉGALES** ( suite )

NOMS	VALEURS	SIGNES abréviatifs
------	---------	-----------------------

**Mesures de masse ou de poids** ( suite ).

KILOGRAMME ( <sup>1</sup> )..	<i>Unité fondamentale.</i>	kg.
Hectogramme....	Cent grammes.	hg.
Décagramme.....	Dix grammes.	dag.
GRAMME.....	Millième du kilogramme.	g.
Décigramme.....	Dixième du gramme.	dg.
Centigramme....	Centième du gramme.	cg.
Milligramme.....	Millième du gramme.	mg.

**Mesures de capacité.**

Kilolitre.....	Mille litres.	kl.
Hectolitre.....	Cent litres.	hl.
Décalitre.....	Dix litres.	dal.
LITRE ( <sup>2</sup> ).....		l.
Décilitre.....	Dixième du litre.	dl.
Centilitre.....	Centième du litre.	cl.
Millilitre.....	Millième du litre.	ml.

**Monnaies.**

FRANC.....	Cinq grammes d'argent au titre légal.
Décime.....	Dixième du franc.
Centime.....	Centième du franc.

( <sup>1</sup> ) Le *kilogramme* est la masse du prototype international, en platine iridié, qui a été sanctionné par la Conférence générale de Poids et Mesures tenue à Paris en 1889, et qui est déposé au Pavillon de Breteuil, à Sèvres.

La copie n° 35 de ce prototype international, déposée aux Archives nationales, est l'étalon légal pour la France.

La masse du kilogramme est très approximativement celle d'un décimètre cube d'eau à son maximum de densité, qui a été pris comme point de départ pour l'établir.

( <sup>2</sup> ) Le *litre* est le volume occupé par un kilogramme d'eau pur à son maximum de densité et sous la pression atmosphérique normale. Le volume du litre est très approximativement égal à un décimètre cube.



Outre les multiples et sous-multiples des unités qui figurent dans le Tableau précédent, quelques autres sont fréquemment en usage dans les sciences. Ce sont :

NOMS	VALEURS	SIGNES abréviatifs
Le quadrant (quart du méridien terrestre) correspond au <i>Henry</i> , unité pratique de self-induction.....	$10^7$ mètres.	
Le micron.....	Millième de millimètre.	$\mu$
	Millionième de millimètre.	$\mu\mu$
Le tenth meter, employé dans la mesure des longueurs d'onde.....	Dix-millionième de millimètre ou $10^{-10}$ mètre.	
Microlitre.....	Millionième de litre ou à peu près un millimètre cube.	$\lambda$

Enfin, afin de permettre l'emploi du kilogramme, non seulement pour la mesure des masses, mais pour celle des poids, il a fallu définir l'intensité normale de la pesanteur; on a choisi celle qui s'exerce à  $45^\circ$  de latitude et au niveau de la mer, ou plus exactement l'intensité de la pesanteur au Bureau international des Poids et Mesures (cote de niveau du Pavillon de Breteuil, divisée par 1,0003322,

coefficient qui provient de la réduction théorique à la latitude de  $45^\circ$  et au niveau de la mer.

Un kilogramme-force est donc par définition le poids d'un kilogramme-masse à  $45^\circ$  de latitude et au niveau de la mer ou, plus exactement, c'est le poids d'un kilogramme-masse, soumis à l'action de la pesanteur normale que nous venons de définir.

### SYSTÈME C. G. S.

Un choix convenable des unités peut simplifier considérablement les formules de la Physique et en faciliter singulièrement l'usage. Par exemple l'expérience nous apprend que l'espace parcouru  $E$  pendant un temps  $t$  par un mobile de masse  $m$ , partant du repos et soumis à l'action d'une force  $F$  constante en grandeur et en direction, est en raison inverse de la masse, en raison directe de la force et du carré du temps. Cette loi s'exprime par la formule

$$mE = AFt^2,$$

où  $A$  est un coefficient numérique qui dépend naturellement du choix des unités. Si nous choisissons ces unités de telle façon que ce coefficient numérique soit égal à 1, il est clair que les calculs seront très simplifiés.

Un système d'*unités absolues* est un système d'unités choisies de façon à réduire à 1 les coefficients numériques qui figurent dans les formules fondamentales de la Physique.

On arrivera évidemment à des résultats différents selon les formules qu'on regardera comme *fondamentales*. C'est ainsi qu'en électricité, par exemple, on est arrivé à deux systèmes d'unités absolues entièrement différents. On a obtenu le premier, dit sys-

tème *électrostatique*, en regardant comme fondamentales les formules de l'électrostatique et en s'efforçant de réduire à 1 les coefficients qui y figurent; on a obtenu le second, dit système *électromagnétique*, en regardant au contraire comme fondamentales les formules de l'électrodynamique.

Dans le système le plus employé par les physiciens, toutes les unités sont ainsi dérivées de trois unités irréductibles qui sont :

Unité de longueur.....	le centimètre
» de masse (et non de poids).....	le gramme
» de temps.....	la seconde sexagésimale de temps moyen

C'est pourquoi ce système a reçu le nom de système centimètre-gramme-seconde, ou par abréviation de système C. G. S.

Définissons les principales unités dérivées de ce système.

**UNITÉ DE VITESSE** — L'unité de vitesse est la vitesse uniforme d'un centimètre par seconde; ainsi, la vitesse de la lumière ( $300\,000^{\text{km}}$  par seconde) est de  $3 \times 10^{10}$  unités C. G. S.

Celle de la terre dans son orbite ( $30^{\text{km}}$  par seconde) est de  $3 \times 10^6$  unités C. G. S.

Celle d'un corps tombant en chute libre à Paris est au bout d'une seconde de 981 unités C. G. S.

**UNITÉ D'ACCÉLÉRATION.** — On prend pour unité d'accélération celle qui est réalisée dans un mouvement uniformément accéléré où la vitesse s'accroît d'une unité C. G. S. par seconde.

Envisageons par exemple un corps tombant en chute libre. Au bout d'une seconde, sa vitesse sera de  $9^{\text{m}}, 81$  par seconde ou de 981 unités C. G. S.; au bout de 2 secondes, elle sera deux fois plus grande ou de  $2 \times 981$  unités C. G. S., et ainsi de suite.

L'accélération de la pesanteur à Paris est donc de 981 unités C. G. S. Elle serait à l'équateur de 978 et au pôle de 983 unités C. G. S.

UNITÉ DE FORCE. — L'unité de force est la force qui appliquée à une masse d'un gramme lui imprime une accélération égale à une unité C. G. S. Cette unité a reçu le nom de *dyne*. Le poids d'un gramme imprime à la masse du gramme une accélération de 981 unités C. G. S., puisque c'est là l'accélération que cette masse acquiert en chute libre, c'est-à-dire sous l'influence de son propre poids.

Le poids d'un gramme est donc une force de 981 dynes. Du moins cela est vrai à Paris; au pôle le poids d'un gramme équivaut à 983 dynes et à l'équateur à 978 dynes.

A une distance égale à 31 rayons terrestres, la force due à l'attraction terrestre sur ce gramme de matière serait  $31^2 = 961$  fois plus petite, soit à peu près d'une dyne. A la distance de la Lune, qui est à peu près double, elle serait encore quatre fois plus petite.

On emploie quelquefois en Mécanique, pour unité de force, le gramme-force ou le kilogramme-force; on voit que le premier est égal à 981, et le second à 981000 dynes. La dyne diffère donc peu du milligramme-force.

UNITÉ DE PRESSION. — L'unité C. G. S. de pression est égale à une dyne par centimètre carré.

Les autres unités en usage sont le kilogramme par centimètre carré, qui vaut 981000 unités C.G.S., et l'atmosphère qui en diffère peu et qui vaut 1013663 unités C.G.S. Si en effet la pression atmosphérique normale est de 76<sup>cm</sup> de mercure, et si le poids spécifique du mercure est de 13,596, on a

$$1,0136 = 0,76 \times 1,3596 \times 0,981.$$

UNITÉ DE TRAVAIL. — L'unité C. G. S. de travail est le travail effectué par une force d'une dyne dont le point d'application se déplace d'un centimètre. Cette unité a reçu le nom d'*erg*.

Le kilogrammètre est égal à  $981 \times 10^5$  ergs.

Cette unité étant très petite, on a introduit une unité dite *pratique*, c'est le *joule*, qui est égal à  $10^7 = 10\,000\,000$  ergs.

On sait qu'une quantité de chaleur est équivalente à une quantité de travail. Les quantités de chaleur se mesurent soit en *grandes calories* (quantité de chaleur capable d'élever un kilogramme d'eau de  $0^\circ$  à  $1^\circ$  centigrade), soit en *petites calories* qui sont 1000 fois plus petites. Une grande calorie equivaut à 423,5 kilogrammètres; c'est ce qu'on appelle l'*équivalent mécanique de la chaleur*.

On peut donc dresser, pour ces *unités d'énergie*, le Tableau de correspondance suivant :

**Tableau de comparaison des unités d'énergie**

NOM	ERG	JOULE	KILOGRAM- MÈTRE	GRANDE CALORIE	PETITE CALORIE
Erg .....	1	$10^{-7}$	$1,019 \cdot 10^{-8}$	$2,4061 \cdot 10^{-11}$	$2,4061 \cdot 10^{-8}$
Joule .....	$10^7$	1	0,1019	$2,4061 \cdot 10^{-4}$	0,24061
Kilogram- mètre.	$981 \cdot 10^5$	9,81	1	$2,3612 \cdot 10^{-3}$	2,3612
Grande ca- lorie.	$415 \cdot 10^8$	4155	423,5	1	1000
Petite ca- lorie.	$415 \cdot 10^5$	4,155	0,4235	0,001	1

UNITÉ DE PUISSANCE MÉCANIQUE. — L'unité C. G. S. de puissance mécanique est celle d'une machine qui peut effectuer un travail d'un erg par seconde.

L'unité pratique de puissance mécanique est celle d'une machine qui peut effectuer un travail d'un joule =  $10^7$  ergs par seconde. Elle a reçu le nom de *watt*.

On se sert aussi du *cheval-vapeur* correspondant à un travail de 75 kilogrammètres par seconde.

### Comparaison des unités de puissance.

NOM	C. G. S.	WATT	CHEVAL
C. G. S. ....	1	$10^{-7}$	$1,359 \cdot 10^{-10}$
Watt .....	$10^7$	1	$1,359 \cdot 10^{-3}$
Cheval .....	$735,75 \cdot 10^7$	735,75	1

On voit que le cheval-vapeur est à peu près les  $\frac{3}{4}$  du kilowatt.

Le *Horse Power* anglais (HP) est de 75,9 kilogrammètres par seconde ou à peu près égal au cheval français.

Le *Poncelet* est de 100 kilogrammètres par seconde.

AUTRES UNITÉS DE PUISSANCE. — Certains industriels ont pris l'habitude d'employer d'autres unités de travail, dérivées des unités de puissance mécanique que nous venons de définir. Ce sont le *kilowatt-heure* (travail exécuté pendant une heure par une machine dont la puissance est de 1 kilowatt), et le *cheval-heure*.

NOM	ERGS	JOULES	KILOGRAM MÈTRES
Kilowatt-heure ...	$36 \times 10^{12}$	3 600 000	366 840
Cheval-heure .....	$2648 \times 10^{10}$	2 648 700	270 000

UNITÉS ÉLECTRIQUES. — On en trouvera la définition aux *Annuaire*s de 1904 et 1906.

UNITÉS MAGNÉTIQUES. — *L'unité de masse magnétique est celle qui exerce sur une masse identique placée à 1 centimètre une répulsion égale à une dyne.*

*L'unité C. G. S. de champ magnétique est le champ qui exerce sur l'unité C. G. S. de masse magnétique une force égale à une dyne.*

Cette unité a reçu le nom de *Gauss*.

Ainsi, si deux pôles magnétiques, égaux respectivement à  $m$  et à  $m'$  unités C. G. S., sont placés à une distance de  $r$  centimètres, ils exerceront l'un sur l'autre une répulsion de  $\frac{mm'}{r^2}$  dynes et le premier donnera naissance à un champ magnétique, qui, à une distance de  $r$  centimètres de ce pôle, aura une intensité égale à  $\frac{m}{r^2}$  unités C. G. S.

La composante horizontale du champ magnétique terrestre est donnée dans l'*Annuaire* en unités C. G. S.

REMARQUE SUR LES UNITÉS DE FORCE. — Les fondateurs du Système métrique avaient adopté, pour unité de force, le poids d'un gramme à Paris. Ce choix avait cet inconvénient qu'il était subordonné au choix d'un lieu, puisque le poids d'un gramme varie comme nous l'avons vu plus haut de 978 à 983 dynes quand on passe de l'équateur au pôle. Le choix de la dyne était donc plus convenable; c'est pour cela également que dans la loi nouvelle (*vide supra*, p. 565) le gramme est défini non comme unité de poids ou de force, mais comme unité de masse.

## CONVERSION

### des anciennes mesures en nouvelles.

#### LONGUEUR.

	m		cm
1 toise.....	1,949 036 6	1 pouce.....	2,706 995
1 pied.....	0,324 839 4	1 ligne.....	0,225 583

1 pouce = 12 lignes; 1 pied = 12 pouces; 1 toise = 6 pieds.

#### SUPERFICIE.

	m <sup>2</sup>		cm <sup>2</sup>
Toise carrée..	3,798 744	Pouce carré...	7,327 82
Pied carré...	0,105 521	Ligne carrée..	0,050 89

#### CAPACITÉ.

	m <sup>3</sup>		cm <sup>3</sup>
Toise cube.	7,403 890 34	Pouce cube..	19,836 377
Pied cube..	0,034 277 27	Ligne cube..	0,011 479

1 setier (12 boisseaux de 13 litres) = 1,56 hectolitre.

#### POIDS.

	g		g
1 grain.....	0,053	1 marc.....	244,752 9
1 gros.....	3,824	1 livre.....	489,505 8
1 once.....	30,594	Carat (1)....	0,205

1 gros = 72 grains; 1 once = 8 gros; 1 livre = 16 onces.

#### MESURES AGRAIRES.

	m <sup>2</sup>
Perche des eaux et forêts (22 pieds de côté)..	51,072 0
Arpent des eaux et forêts (100 perches)....	5 107,198
Perche de Paris (18 pieds de côté).....	34,188 7
Arpent de Paris (100 perches).....	3 418,869

## CONVERSION

### des nouvelles mesures en anciennes.

Mètre.....	0,513 074 toise.
Mètre carré.....	0,263 244 929 476 toise carrée.
Mètre cube.....	0,135 064 128 916 toise cube.
Kilogramme.....	2,042 876 519 livres.

(1) En France; variable d'un pays à l'autre. Le carat sert à peser les pierres précieuses; il se divise en 4 grains (voir p. 587).



## ANCIENNES MESURES USITÉES EN FRANCE

avant l'adoption du Système métrique décimal.

### MESURES DE LONGUEUR.

Lieue commun <sup>e</sup> . 2283 toises	Pasgémétrique 5 pieds
Lieue de poste. 2000 toises	Pied de roi. . . . 12 pouces
Perche royale . 3 $\frac{2}{3}$ toises	Pouce. . . . . 12 lignes
Toise. . . . . 6 pieds	Ligne. . . . . 12 points

### VALEUR DE L'AUNE ET DE LA CANNE EN DIVERS LIEUX rapportée à l'aune de Paris.

<i>Aunes :</i>		<i>Aunes :</i>	
D'Arras. . . . .	0,609	De Nancy. . . . .	0,529
De Bourgogne. . . .	0,673	De Picardie. . . . .	0,673
De Bretagne. . . . .	1,158	<i>Cannes :</i>	
De Cambrai. . . . .	0,617	D'Avignon . . . . .	1,658
Du Dauphine. . . . .	1,657	De Marseille (1)..	0,979
De Douai. . . . .	0,494	De Marseille (2)..	1,786
De Laval. . . . .	1,200	De Marseille (3)..	1,670
De Lille . . . . .	0,585	De Montauban. . . .	1,500
De Saint-Malo (1). .	0,714	De Montpellier. . .	1,673
De Saint-Malo (2). .	0,526	De Nîmes. . . . .	1,658

L'aune, canne ou verge servait pour la mesure des étoffes, toiles, mercerie, etc.; elle se divisait en demi-aune, quarts, huitièmes, seizièmes et trente-deuxièmes. Elle se divisait aussi en  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{6}$ ,  $\frac{1}{12}$ ,  $\frac{1}{24}$ , etc.

L'aune de Paris renfermait 3 pieds 7 pouces 10 lignes et  $\frac{5}{6}$  (0<sup>m</sup>,884), suivant les comparaisons faites par l'Académie des Sciences en 1755.

### MESURES DE PARIS POUR LES LIQUIDES.

Demi-posson. 2 roquilles	Pot ou quarte. 2 pintes
Posson (poisson) 4 roquilles	Velte ou verge. 8 pintes
Demi-setier. . 2 possons	Quartaut. . . . . 9 veltes
Chopine . . . . 2 demi-setiers	Feuillette . . . . 2 quartauts
Pinte. . . . . 2 setiers ou chopines	Muid . . . . . 2 feuillettes
	Pipe. . . . . 1 $\frac{1}{2}$ muid
	1 pinte = 0 <sup>l</sup> ,9512.

(1) Pour les toiles. — (2) Pour les draps. — (3) Pour la soie.

## MESURES DE PARIS POUR LES GRAINS.

Boisseau...	16 litrons	Setier.....	2 mines
Minot.....	3 boisseaux	Muid ou ton-	
Mine.....	2 minots	neau.....	12 setiers
1 litron = 0 <sup>l</sup> , 793.			

## MESURES DE PARIS POUR LE SEL.

Mesure...	2 <sup>3</sup> / <sub>5</sub> litrons	Mine.....	2 minots
Boisseau..	16 mesures	Setier.....	2 mines
Minot....	4 boisseaux	Muid.....	12 setiers

Le minot de sel, réputé du poids de 100 livres, était assigné par Ordonnance pour la consommation de 14 personnes.

## MESURES DE PARIS POUR LE CHARBON DE BOIS.

Minot.....	8 boisseaux	Setier.....	2 sacs
Mine, sac ou		Muid.....	10 setier:
charge....	2 minots		

1 boisseau de charbon de bois = 640 pouces cubes (121, 695). Le muid contenant 20 mines pour les bourgeois et 16 pour les marchands.

COMBUSTIBLES. — Le bois à brûler se vendait à la *corde* qui devait avoir (Ord. roy. de 1669) 8 pieds de long, 4 de hauteur, les bûches de 3 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> pieds, compris la taille; le bois de cotret de 2 pieds de longueur et le cotret de 17 à 18 pouces de grosseur. La corde (3<sup>m</sup><sup>a</sup>, 839) contenait 2 *voies*.

La voie de charbon de terre contenait 30 demi-minots combles et le minot 6 boisseaux combles.

## POIDS DU ROI OU DE PARIS.

Grain.....	2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> primes	Quarteron...	4 onces
Denier (scrupule)	2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> grains	Marc.....	2 quarteron
Gros ou drach-		Livre.....	2 mares
me.....	3 deniers	Quintal...	100 livres
Once.....	8 gros	Millier....	10 quintaux

La livre poids de marc se divisait aussi en 320 *esterlins*, en 640 *oboles* ou *mailles* et en 1280 *félins*.

Pour les monnaies on avait encore le *trente deuxième de karat* (6 grains), le *grain d'argent* (1 grain), le *karat d'or* (192 grains), le *denier d'argent* (38 <sup>1</sup>/<sub>4</sub> grains). La livre pour la soie renfermait 15 onces.

Anciennement les apothicaires employaient un livre de 12 onces (6912 grains poids de marc).

## MESURES AGRAIRES.

L'arpent légal ou royal était composé de 100 perches carrées de 22 pieds de côté, il contenait donc 48 400 pieds carrés ou  $13\frac{4}{9}$  toises carrées; c'était aussi l'arpent des Eaux et Forêts. Sa valeur en mètres carrés est 5107,198.

L'arpent était ordinairement de 100 perches carrées, mais la grandeur de la perche variait, d'une région à l'autre, de 18 à 28 pieds-de-roi.

## Mesures agraires en divers lieux rapportées à l'arpent légal.

Agen.	Carterée (1).....	1,4274
Anjou.	Journal (2).....	1,291
Beaujolais.	Bicherée.....	0,2676
Bergerac.	Journal (3).....	0,6500
Bordeaux.	Rege (terre à blé) (4)....	0,01036
»	Rege (vignes) (5).....	0,01244
Bourgogne.	Arpent (labours).....	0,6713
»	» (bois).....	0,8205
Bretagne.	Journal (6).....	0,9521
Brie.	Arpent (7).....	0,8265
Franche-Comté.	Ouvrée de vigne (8).....	0,3452
Maine.	Journal (labours).....	1,0331
»	» (prés).....	0,7748
»	» (jardins).....	0,6457
Médoc.	Sedon.....	0,5555
Montpellier.	Séterée (9).....	0,2820
Nantes.	Boisselée (60 gaules carrées)	0,0697
»	Hommée (75 » ).....	0,0872
»	Journal (450 » ).....	0,5230
Nivernais.	Arpent.....	1,1900
Normandie.	Acre (160 pieds).....	1,344
Orléans.	Arpent.....	0,8265
Picardie.	Arpent (10).....	0,6694
Touraine.	Arpent (11).....	1,2913

(1) Carterée = 6 cartonnats = 18 lattes = 132 escats. — (2) Journal = 100 perches de 25 pieds. — (3) Journal = 3 poignées = 216 escats. — (4)  $\frac{1}{60}$  de journal. — (5)  $\frac{1}{50}$  de journal. — (6) Journal = 80 cordes carrées. — (7) 100 perches de 20 pieds. — (8) 24 chaînes carrées de 24 pieds. — (9) Séterée = 2 cartons = 75 dextres = 22768  $\frac{3}{4}$  pams carrés. — (10) Perche de 18 pieds. — (11) Perche de 25 pieds.

## COMPARAISON

### des mesures françaises et anglaises <sup>(1)</sup>.

#### MESURES DE LONGUEUR.

Inch, Pouce ( $\frac{1}{36}$ du yard)...	2,539954 centimètres.
Foot, Pied ( $\frac{1}{3}$ du yard)...	3,0479449 décimètres.
Yard impérial .. . . . . .	0,91438348 mètre.
Fathom (2 yards).....	1,82876696 mètre.
Pole ou perch ( $5\frac{1}{2}$ yards)...	5,02911 mètres.
Furlong (220 yards).....	201,16437 mètres.
Mile (1760 yards).....	1609,3149 mètres.
Mille marin (2029 yards)...	1855 mètres <sup>(2)</sup> .
Millimètre .. . . . . .	0,03937 pouce.
Centimètre.....	0,393708 pouce.
Décimètre.....	3,937079 pouces.
Mètre.....	39,37079 pouces.
	3,2808992 pieds.
	1,093633056 yard.
Kilomètre .. . . . . .	1093,633056 yards.
	0,6213824 mile.

#### MESURES DE SUPERFICIE.

Yard carré .. . . . . .	0,83609715 mètre carré
Rod (perch carré).....	25,291939 mètres carrés.
Rood (1210 yards carrés)...	10,116775 ares.
Acre (4840 yards carrés)...	0,404671 hectare.
Mètre carré.....	1,196033261 yard carré
Are (100 mètres carrés)...	119,6033261 yards carrés.
	0,098845 rood.
Hectare .. . . . . .	2,47114322 acres.

(1) Les valeurs des poids et des mesures qui suivent s'accordent avec celles des Tableaux annexés à l'acte du parlement anglais de 1864 qui autorise l'emploi du système métrique, acte inséré dans l'*Annuaire* de 1865, page 493.

(2) Valeur usuelle égale au  $\frac{1}{60}$  de l'arc de 1° de méridien, à la latitude de Greenwich.

## MESURES DE CAPACITÉ.

**Anglaises.**

Pint ( $\frac{1}{8}$  de gallon) .....  
 Quart ( $\frac{1}{4}$  de gallon) .....  
 Gallon impérial .....  
 Peck (2 gallons) .....  
 Bushel (8 gallons) .....  
 Sack (3 bushels) .....  
 Quarter (8 bushels) .....  
 Chaldron (12 sacks) .....

**Françaises.**

0,5679 litre.  
 1,1359 litre.  
 4,543458 litres.  
 9,086916 litres.  
 36,34766 litres.  
 1,09043 hectolitre.  
 2,90781 hectolitres.  
 13,08516 hectolitres.

**Françaises.**

Litre .....  
 Décalitre .....  
 Hectolitre .....  
 Mètre cube .....

**Anglaises.**

1,760773 pint.  
 0,2200967 gallon.  
 2,2009668 gallons.  
 22,009668 gallons.  
 35,31658 pieds cubes.

## POIDS.

**Anglais.****Troy.**

Grain (24<sup>e</sup> de pennyweight)..  
 Pennyweight (20<sup>e</sup> d'ounce)..  
 Ounce (12<sup>e</sup> de livre troy)....  
 Livre troy impér. (5760grains)

**Français.**

6,479895 centigrammes.  
 1,555175 gramme.  
 31,103496 grammes.  
 373,241948 grammes.

**Anglais. Avoirdupois.**

Dram (16<sup>e</sup> d'ounce).....  
 Ounce (16<sup>e</sup> de la livre).....  
 Livre avoirdupois (7000grains)  
 Quintal (112 livres).....  
 Short ton (2000 livres).....  
 Ton (20 quint.) (2240 livres).

**Français.**

1,771846 gramme.  
 28,349540 grammes.  
 453,592645 grammes.  
 50,802 kilogrammes.  
 907,185 kilogrammes.  
 1016,048 kilogrammes.

**Français.**

Gramme .....  
 Kilogramme .....

**Anglais.**

15,432349grains troy.  
 0,643015 pennyweigh.  
 15432,349 grains troy.  
 2,679227 livre troy.  
 2,204621 li. avoirdup.

**COMPARAISON**

des mesures russes et françaises.

**LONGIEUR. — Unité : l'archine.**

Ligne ( $\frac{1}{12}$ du pouce) .....	2,116628 millimètres.
Pouce ( $\frac{1}{12}$ du pied) .....	2,539954 centimètres.
Verchok (21 lignes) .....	4,444920 centimètres.
Pied ( $\frac{1}{3}$ de la sagène) .....	30,479449 centimètres.
ARCHINE .....	0,711187 mètre.
Sagène (3 archines) .....	2,133561 mètres.
Verste (500 sagènes) .....	1,066781 kilomètre.

**MESURES DE SUPERFICIE ET AGRAIRES.**

Ligne carrée .....	0,04480 cent. carré.
Pouce carré .....	6,451367 cent. carrés.
Pied carré .....	9,289968 décim. carré.
Archine carrée .....	0,505787 mètre carré.
Sagène carré .....	4,552084 mètres carré.
DECIATINE (2400 sagènes carrées) ..	1,09250 hectare.
1 tchetvert (mesure agraire) ..	0,54625 hectare.

**MESURES DE VOLUME.**

Pouce cube .....	16,386176 cent. cubes.
Pied cube .....	28,315312 décim. cubes.
Sagène cube .....	9,712152 mètres cubes.

**MESURES DE CAPACITÉ POUR LES LIQUIDES.**

Unité : le vedro.

1 VEDRO = 10 krouchkas = 8 stofs. ....	12,29894 litres.
1 krouchka = 10 tcharkas .....	1,22989 litre.
1 tcharka .....	0,12299 litre.
1 stof = 12 $\frac{1}{2}$ tcharkas .....	1,53737 litre.
1 botchka (10 vedros) .....	491,9576 litres.
1 pipe = 2 oxhofts = 3 ohns. . .	442,7618 litres.

**MESURES DE CAPACITÉ POUR LES CÉRÉALES.**Unité : le tchetverik =  $\frac{64}{30}$  vedro.

1 TCHETVERIK = 8 garnets .....	26,23774 litres.
1 garnets = 30 tchast .....	3,27972 litres.
1 osmine = 4 tchetveriks ....	104,95096 litres.
1 tchetvert = 8 tchetveriks ....	209,90192 litres.

**COMPARAISON**

des mesures russes et françaises (suite).

**POIDS**Unité : la livre russe (*fount*) de 9216 dola.

1 dolia.....	0,044435 gramme.
1 zolotnik = 96 dola.....	4,265745 grammes.
1 lot = 3 zolotniks.....	12,797236 grammes.
1 FOUNT (livre).....	409,51156 grammes.
1 poud (40 livres).....	16,38046 kilogrammes.
1 berkovets (10 pouds)...	163,80462 kilogrammes.

La livre médicinale renferme 8064 dola et se subdivise en 12 onces, 96 drachmes, 288 scrupules ou 5760 grains.

1 livre médicinale.....	358,322614 grammes.
1 once.....	29,860218 grammes.
1 drachme.....	3,732527 grammes.
1 scrupule.....	1,244176 gramme.
1 grain.....	0,062209 gramme.

**COMPARAISON**

des mesures françaises et russes.

1 mètre	\ = 0,46869988 sagène.
	/ = 3,28089917 pieds.
1 kilomètre	= 0,93739976 verste.
1 mètre carré	\ = 10,764299 pieds carrés.
	/ = 0,2196796 sagène carrée
1 hectare	= 0,9153316 déciatine.
1 mètre cube	\ = 0,10296379 sagène cube.
	/ = 2,78002239 archines cubes.
	/ = 35,31658074 pieds cubes.
1 hectolitre	\ = 8,130780 vedros.
	/ = 3,811304 tchetveriks.
1 kilogramme	= 2,441933 livres.

## MESURES JAPONAISES (loi du 23 mars 1891)

## LONGUEURS. — Unité : shaku.

	m		m
Mô. ....	0,00003	Iô (10 shaku).	3,0303
Rin. ....	0,00030	Ken (6 shaku).	1,8181
Bu. ....	0,00303	Chô (60 ken).	109,0909
Sun. ....	0,03030	Ri (36 chô)..	3927,2727
SHAKU. ....	0,30303		

## SUPERFICIES. — Unité : bu ou tsubo.

	are		are
Shaku. ....	0,00033	Sé (30 bu).....	0,9917
Gô. ....	0,00331	Tan (300 bu)...	9,9173
Bu. ....	0,03306	Chô (3000 bu)..	99,1735

Le bu ou Tsubo est un carré de 6 shaku de côté.

## CAPACITÉ. — Unité : Shô.

	l		l
Shaku. ....	0,01804	To. ....	18,0390
Gô. ....	0,18039	Koku. ....	180,3906
Shô. ....	1,80391		

## POIDS. — Unité : Kwan.

	g		g
Mô. ....	0,00375	Momme ou Mè.	3,75
Rin. ....	0,03750	KWAN. ....	3750,00
Fun. ....	0,37500	Kin (16c mommé)..	600,00

## COMPARAISON

## des mesures françaises et japonaises.

1 mètre	=	3,30 shaku
1 are	=	30,25 bu
1 hectare	=	3025,00 bu
1 litre	=	0,55435 shô
1 kilogramme	=	0,26666667 kwan

L'emploi de l'ancien kujirajaku est encore permis uniquement pour mesurer les tissus. Un shaku de Kujirajaku équivaut à 1 shaku, 2 sun et 5 bu; 10 de ce shaku font 1 jô. le  $\frac{1}{10}$  le sun et le  $\frac{1}{100}$  le bu de ce kujirajaku.



## MESURES UNIFIÉES DE L'EMPIRE CHINOIS (décret du 29 août 1908)

LONGUEURS. — Unité : Tchi = 0<sup>m</sup>.32.

	<sup>m</sup>		<sup>m</sup>
Ho .....	0,000032	Tchi.....	0,32
Li. ....	0,00032	Pou (5 tchi).....	1,60
Fun .....	0,0032	Tchan (5 pou)... ..	3,20
Tchen .. ..	0.032	Li (360 pou).....	576,00

SUPERFICIE. — Unité : Mo = 61<sup>4</sup>/<sub>4</sub>m<sup>2</sup>.4.

Hao (6 tchi carrés).....	= 0,0061 <sup>4</sup> / <sub>4</sub> are
Li (60 tchi carrés).....	= 0,061 <sup>4</sup> / <sub>4</sub> are
Fun (6 tchan carrés).....	= 0,61 <sup>4</sup> / <sub>4</sub> are
Mo (60 tchan carrés).....	= 6,14 <sup>4</sup> / <sub>4</sub> are
Pou carré (25 tchi carrés).	= 0.0256 are

CAPACITÉ. — Unité : To = 10<sup>1</sup>.355.

	<sup>l</sup>		<sup>l</sup>
Tso.....	0,0103	To.....	10,355
Ho .....	0.1035	Ho (5 to).....	51,775
Cheng.....	1.0355	Chi (2 Ho).....	103,55

POIDS. — Unité : Lian = 37<sup>g</sup>.301.

	<sup>g</sup>		<sup>g</sup>
Hao .....	0,0037 <sup>301</sup>	Tsien.....	3,7 <sup>301</sup>
Li.....	0.037 <sup>301</sup>	LIAN.....	37,301
Fun .....	0.37 <sup>301</sup>	King (16 lian) .	396.816

## COMPARAISON

des mesures françaises et chinoises.

1 mètre	= 3,125 tchi
1 are	= 0,16276041667 mo
1 litre	= 0,0965717045 to
1 kilogramme	= 26.8089327 lian

## LIEUES ET MILLES.

	Mètres
<i>Mille géographique</i> de 15 au degré de l'équateur..	7422
<i>Lieue</i> de 18 au degré du méridien.....	6174
<i>Lieue</i> de 25 au degré du méridien.....	4445
<i>Lieue suisse</i> (16000 <i>pieds</i> ).....	4800
<i>Lieue marine</i> ou géographique de 20 au degré....	5556
<i>Mille marin</i> de 60 au degré, ou arc du méridien d'une minute, ou tiers de lieue marine.....	1852
<i>Mille marin anglais</i> .....	1855
<i>Mille métrique</i> .....	1000
<i>Mille hollandais</i> ( <i>mijl</i> ).....	1000

## MESURES TOPOGRAPHIQUES.

	Kilom. car
<i>Lieue marine</i> carrée de 20 au degré.....	30,876
<i>Mille géographique</i> carré.....	55,086
<i>Mille marin</i> carré de 60 au degré... ..	3,430
<i>Mile anglais</i> carré.....	2,589

## Brasses des cartes marines.

	m
Angleterre. <i>brasse</i> ( <i>fathom</i> ).....	1,828
Danemark. <i>brasse</i> ( <i>faun</i> ).....	1,883
Espagne... <i>brasse</i> ( <i>brazo</i> ).....	1,696
Hollande... <i>brasse</i> ( <i>waam</i> ).....	1,883
Russie..... { <i>brasse</i> [pour les distances] ( <i>sagène</i> ) 2,132	
<i>brasse</i> [pour les sondes] ( <i>sagène</i> )..	1,828
Suède. ... <i>brasse</i> ( <i>Faunar</i> ).....	1,781
<i>brasse</i> , 5 <i>pieds</i> .....	1,628
<i>nœud</i> , $\frac{1}{120}$ du <i>mille marin</i> (1).....	15,435
France..... { <i>encablure</i> des cartes marines ...	185,2
<i>encablure</i> de 120 brasses.....	194,88
<i>encablure</i> nouvelle.....	200,00

(1) Chacun des nœuds du loch parcourus dans les 30 secondes de sablier ou dans la 120<sup>e</sup> partie d'une heure correspond à une *marc* d'un mille marin par heure. Ainsi, 9 nœuds filés en 30 secondes indiquent une marche de 9 milles ou de 3 lieues marines par heure.

## NOTE SUR LE CARAT MÉTRIQUE

Afin de rendre uniforme le poids du carat, unité employée dans le commerce des diamants, et de le faire rentrer dans le Système métrique décimal, le gouvernement français, après avoir recueilli l'avis des gouvernements étrangers, présenta aux Chambres un projet de loi établissant le carat métrique. Celui-ci a été rendu obligatoire en France par la loi du 22 juin 1909, dont voici le texte :

*Article unique.* — Dans toutes les transactions relatives aux diamants, perles fines et pierres précieuses, la dénomination de *carat métrique* pourra, par dérogation à l'article 5 de la loi du 4 juillet 1837, être donné au double décigramme.

L'emploi du mot carat, pour désigner tout autre poids, est prohibé.

Le 7 juillet 1910, un décret fixe la série minimum des poids carats, dont les négociants en diamants, perles fines et pierres précieuses doivent être pourvus, conformément au Tableau de concordance ci-après :

POIDS		POIDS	
en grammes	en carats métriques	en grammes	en carats métriques
100	500	0,2	1
50	250	0,1	0,5
20	100	0,05	0,25
10	50	0,02	0,10
5	25	0,01	0,05
2	10	0,005	0,01
1	5		

La forme des poids-carats est celle d'un tronc de pyramide quadrangulaire ou d'un cylindre surmonté d'un bouton ; toutefois, les poids-carats inférieurs à 1 gramme sont constitués par des lames de métal coupées en carrés.

Les dénominations sont inscrites en creux et en caractères lisibles; celles en grammes sur la face inférieure, celles en carats métriques, suivies de l'abréviation C M, sur la face supérieure.

Cette série de poids sera d'un usage obligatoire en France à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1911.

L'emploi du carat métrique a été rendu obligatoire en Espagne par un décret en date du 11 mars 1908. En Russie, une loi prévoyant son emploi est en préparation. La nouvelle loi suisse, en préparation, sur le Système métrique fait mention du carat métrique.

L'accueil favorable fait par les divers gouvernements, lors de l'enquête provoquée par la France, permet d'augurer que le carat métrique sera bientôt d'un usage général.

En France, les diamants se pèsent à l'once de 29<sup>g</sup>.592; cette once se divise en 144 carats et chaque carat en 4 grains; on compte aussi en  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{8}$ ,  $\frac{1}{16}$ ,  $\frac{1}{32}$  et  $\frac{1}{64}$  de carat, le carat pèse 0<sup>g</sup>.2055.

Voici la valeur du carat, exprimée en milligrammes, en différents lieux :

Alexandrie.....	191.7	Francfort.....	205,8
Amsterdam....	205.1	Hambourg.....	205,8
Anvers... ..	205.3	Inde.....	205,5
Berlin.....	205.5	Lisbonne.....	205,8
Bologne.....	188.7	Londres.....	205,5
Brsil.....	191.2	Moka.....	194,4
Constantinople.	205.5	Madras.....	205,5
Espagne.....	199.9	Turin.....	213,5
France... ..	205 à 205,5	Venise.....	207,0
Florence.....	196,5	Vienne.....	206,1

Le carat des perles pèse 207<sup>mg</sup>.3. En 1890, l'association des fabricants diamantaires d'Amsterdam avait adopté le rapport : 1 kilogramme = 4875 carats, ce qui donne 1 carat = 205<sup>mg</sup>.002.

## TONNAGE DES NAVIRES

Le *tonnage* d'un navire de commerce est l'expression de sa capacité de transport en fret ou en marchandises. Il est établi principalement dans un but fiscal et sert à la fixation des droits de douane, de navigation ou de transit; il sert de base aux contrats relatifs au navire : ventes, affrètements, assurances, hypothèques, primes de navigation, etc., et fournit les données nécessaires à la statistique maritime.

Le *jaugeage* d'un navire est la détermination de sa capacité commerciale de transport. Celle-ci est représentée par le volume des espaces intérieurs susceptibles d'être affectés au logement de marchandises ou de passagers, exprimé en fonction d'une unité conventionnelle appelée *tonneau de jauge* <sup>(1)</sup>.

L'ouverture du canal de Suez nécessita la création d'un mode de jaugeage international. Le système adopté, sanctionné en France par les décrets des 24 décembre 1872 et 24 mai 1873, est la reproduction à peu près intégrale du mode de jaugeage anglais de *Moorsom*.

Le tonneau de jauge est fixé à 100 pieds cubes anglais (2<sup>m</sup><sup>3</sup>, 83); c'est très sensiblement le double de l'ancien tonneau de jauge de l'ordonnance de *Colbert* de 1681. Cette dernière unité, de 42 pieds

---

(1) La détermination du tonnage d'un navire comporte généralement soit le mesurage direct, soit le calcul de toutes les capacités intérieures, puis la déduction des espaces affectés au logement du personnel, de l'appareil moteur, etc.

Le volume des capacités intérieures sans déduction est le *tonnage brut*; le *tonnage net* ou simplement le *tonnage* se rapporte seulement à celles de ces capacités qui sont utilisées commercialement.

cubes français ( $1\text{m}^3,44$ ), avait été alors choisie parce qu'elle représentait l'encombrement de quatre barriques de Bordeaux, pesant un tonneau de 2000 livres.

Bien qu'elle ne soit plus légale, il est fait usage dans le commerce d'une unité de poids, appelée *tonneau d'affrètement*; cette unité exprime le poids d'une marchandise de nature déterminée, qui est contenue dans un volume de  $1\text{m}^3,44$  (loi du 3 juillet 1861). Des tableaux annexés à cette loi, à celle du 13 juin 1866 et à des décrets modificatifs donnent la composition du tonneau d'affrètement pour toutes les marchandises.

Le *tonnage* des navires de guerre exprime leur poids à l'état d'armement normal; on le calcule en général en partant du volume d'eau déplacé, et en attribuant à l'eau de mer la densité de 1,026, d'où le nom de *déplacement* donné au chiffre exprimant le poids du navire. Il n'existe pas d'unité internationale de déplacement. En France et dans les pays qui ont adopté les mesures métriques, il est fait usage de tonnes de  $1000^{\text{kg}}$ ; la plupart des autres nations emploient les tonnes anglaises de  $1016^{\text{kg}}$  environ.

## TABLES D'INTÉRÊT ET D'AMORTISSEMENT.

---

Table I. Valeur, à la fin de $n$ années, de 1 <sup>fr</sup> placé à intérêt composé.....	592
Table II. Valeur actuelle de 1 <sup>fr</sup> payable à la fin de $n$ années .....	598
Table III. Somme produite à intérêt composé, au bout de $n$ années, par une annuité de 1 <sup>fr</sup> payée à la fin de chaque année.....	604
Table IV. Valeur actuelle de la somme produite, au bout de $n$ années, par une annuité de 1 <sup>fr</sup> payée à la fin de chaque année.....	610
Table V. Annuité qui amortit un capital de 1 <sup>fr</sup> , à un taux donné $r$ , au bout d'un certain nombre d'années .....	616
Note sur les tables d'intérêt et d'amortissement.....	622

TABLE I.

Valeur, à la fin de  $n$  années, de 1 franc placé à intérêt composé.

Valeur à la fin de  $n$  années...  $(1 + r)^n \cdot 1^{\text{fr.}}$ .

ANNÉES $n$	TAUX DE L'INTÉRÊT $r$			
	$1 \frac{1}{2}$	2	$2 \frac{1}{2}$	3
	fr	fr	fr	fr
1	1,015 000	1,020 000	1,025 000	1,030 000
2	1,030 225	1,040 400	1,050 625	1,060 900
3	1,045 678	1,061 208	1,076 891	1,092 720
4	1,061 364	1,082 432	1,103 813	1,125 500
5	1,077 284	1,104 081	1,131 408	1,159 270
6	1,093 443	1,126 162	1,159 693	1,194 050
7	1,109 845	1,148 686	1,188 686	1,229 870
8	1,126 493	1,171 659	1,218 403	1,266 770
9	1,143 390	1,195 093	1,248 863	1,304 770
10	1,160 541	1,218 994	1,280 085	1,343 910
11	1,177 949	1,243 374	1,312 087	1,384 230
12	1,195 618	1,268 242	1,344 889	1,425 760
13	1,213 552	1,293 607	1,378 511	1,468 530
14	1,231 756	1,319 479	1,412 974	1,512 590
15	1,250 232	1,345 868	1,448 298	1,557 960
16	1,268 986	1,372 786	1,484 506	1,604 700
17	1,288 020	1,400 241	1,521 618	1,652 840
18	1,307 341	1,428 246	1,559 659	1,702 430
19	1,326 951	1,456 811	1,598 650	1,753 500
20	1,346 855	1,485 947	1,638 616	1,806 110
21	1,367 058	1,515 666	1,679 582	1,860 290
22	1,387 564	1,545 980	1,721 572	1,916 100
23	1,408 377	1,576 899	1,764 611	1,973 580
24	1,429 503	1,608 437	1,808 726	2,032 790
25	1,450 945	1,640 606	1,853 944	2,093 770
26	1,472 710	1,673 418	1,900 293	2,156 500
27	1,494 800	1,706 886	1,947 800	2,221 280
28	1,517 222	1,741 024	1,996 495	2,287 920
29	1,539 981	1,775 845	2,046 407	2,356 560
30	1,563 080	1,811 362	2,097 568	2,427 200
31	1,586 526	1,847 589	2,150 007	2,500 080
32	1,610 324	1,884 541	2,203 757	2,575 080
33	1,634 479	1,922 231	2,258 851	2,652 330
34	1,658 996	1,960 676	2,315 322	2,731 900



[Suite.]

## TABLE I.

Valeur, à la fin de  $n$  années, de 1 franc placé  
à intérêt composé.

Valeur à la fin de  $n$  années  $\therefore (1 + r)^n \cdot 1^{\text{fr}}$

ANNÉES $n$	TAUX DE L'INTÉRÊT $r$			
	$3 \frac{1}{2}$	4	$4 \frac{1}{2}$	5
	fr	fr	fr	fr
1	1,035 000	1,040 000	1,045 000	1,050 000
2	1,071 225	1,081 600	1,092 025	1,102 500
3	1,108 718	1,124 864	1,141 166	1,157 625
4	1,147 523	1,169 859	1,192 519	1,215 506
5	1,187 686	1,216 653	1,246 182	1,276 282
6	1,229 255	1,265 319	1,302 260	1,340 096
7	1,272 279	1,315 932	1,360 862	1,407 100
8	1,316 809	1,368 569	1,422 101	1,477 455
9	1,362 897	1,423 312	1,486 095	1,551 328
10	1,410 599	1,480 244	1,552 969	1,628 895
11	1,459 970	1,539 454	1,622 853	1,710 339
12	1,511 069	1,601 032	1,695 881	1,795 856
13	1,563 956	1,665 074	1,772 196	1,885 649
14	1,618 695	1,731 677	1,851 945	1,979 932
15	1,675 349	1,800 944	1,935 282	2,078 928
16	1,733 986	1,872 981	2,022 370	2,182 875
17	1,794 676	1,947 901	2,113 377	2,292 018
18	1,857 489	2,025 817	2,208 479	2,406 619
19	1,922 501	2,106 849	2,307 860	2,526 950
20	1,989 789	2,191 123	2,411 714	2,653 298
21	2,059 432	2,278 768	2,520 241	2,785 963
22	2,131 512	2,369 919	2,633 652	2,925 261
23	2,206 114	2,464 716	2,752 166	3,071 524
24	2,283 328	2,563 304	2,876 013	3,225 100
25	2,363 245	2,665 836	3,005 434	3,386 355
26	2,445 959	2,772 470	3,140 679	3,555 673
27	2,531 567	2,883 369	3,282 010	3,733 456
28	2,620 172	2,998 703	3,429 700	3,920 129
29	2,711 878	3,118 651	3,584 036	4,116 136
30	2,806 794	3,243 398	3,745 318	4,321 942
31	2,905 031	3,373 133	3,913 857	4,538 039
32	3,006 708	3,508 059	4,089 981	4,764 941
33	3,111 942	3,648 381	4,274 030	5,003 189
34	3,220 860	3,794 316	4,466 362	5,253 348

[ Suite. ]

TABLE I.

Valeur, à la fin de  $n$  années, de 1 franc placé à intérêt composé.

Valeur à la fin de  $n$  années...  $(1+r)^n \cdot 1^{\text{fr.}}$ .

ANNÉES $n$	TAUX DE L'INTÉRÊT $r$			
	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
	fr	fr	fr	fr
34	1,658 996	1,960 676	2,315 322	2,731 90.
35	1,683 881	1,999 890	2,373 205	2,813 86
36	1,709 140	2,039 887	2,432 535	2,898 27
37	1,734 777	2,080 685	2,493 349	2,985 22
38	1,760 798	2,122 299	2,555 682	3,074 78
39	1,787 210	2,164 745	2,619 574	3,167 02
40	1,814 018	2,208 040	2,685 064	3,262 03
41	1,841 229	2,252 200	2,752 190	3,359 89
42	1,868 847	2,297 244	2,820 995	3,460 69
43	1,896 880	2,343 189	2,891 520	3,564 51
44	1,925 333	2,390 053	2,963 808	3,671 45
45	1,954 213	2,437 854	3,037 903	3,781 59
46	1,983 526	2,486 611	3,113 851	3,895 04
47	2,013 279	2,536 344	3,191 697	4,011 89
48	2,043 478	2,587 070	3,271 490	4,132 25
49	2,074 130	2,638 812	3,353 277	4,256 21
50	2,105 242	2,691 588	3,437 109	4,383 90
51	2,136 821	2,745 420	3,523 036	4,515 42
52	2,168 873	2,800 328	3,611 112	4,650 88
53	2,201 406	2,856 335	3,701 390	4,790 41
54	2,234 428	2,913 461	3,793 925	4,934 12
55	2,267 944	2,971 731	3,888 773	5,082 14
56	2,301 963	3,031 165	3,985 992	5,234 61
57	2,336 493	3,091 789	4,085 642	5,391 65
58	2,371 540	3,153 624	4,187 783	5,553 40
59	2,407 113	3,216 697	4,292 478	5,720 00
60	2,443 220	3,281 031	4,399 790	5,891 60
61	2,479 868	3,346 651	4,509 784	6,068 35
62	2,517 066	3,413 584	4,622 529	6,250 40
63	2,554 822	3,481 856	4,738 092	6,437 91
64	2,593 144	3,551 493	4,856 545	6,631 05
65	2,632 042	3,622 523	4,977 958	6,829 98
66	2,671 522	3,694 974	5,102 407	7,034 88
67	2,711 595	3,768 873	5,229 967	7,245 9

[ Suite. ]

TABLE I.

Valeur, à la fin de  $n$  années, de 1 franc placé  
à intérêt composé.

Valeur à la fin de  $n$  années...  $(1+r)^n \cdot 1^{\text{fr.}}$

ANNÉES $n$	TAUX DE L'INTÉRÊT $r$							
	$3\frac{1}{2}$		4		$4\frac{1}{2}$		5	
	fr		fr		fr		fr	
34	3,220	860	3,794	316	4,466	362	5,253	348
35	3,333	590	3,946	089	4,667	348	5,516	015
36	3,450	266	4,103	933	4,877	378	5,791	816
37	3,571	025	4,268	090	5,096	860	6,081	407
38	3,696	011	4,438	813	5,326	219	6,385	477
39	3,825	372	4,616	366	5,565	899	6,704	751
40	3,959	260	4,801	021	5,816	365	7,039	989
41	4,097	834	4,993	061	6,078	101	7,391	988
42	4,241	258	5,192	784	6,351	615	7,761	588
43	4,389	702	5,400	495	6,637	438	8,149	667
44	4,543	342	5,616	515	6,936	123	8,557	150
45	4,702	359	5,841	176	7,248	248	8,985	008
46	4,866	941	6,074	823	7,574	420	9,434	258
47	5,037	284	6,317	816	7,915	268	9,905	971
48	5,213	589	6,570	528	8,271	456	10,401	270
49	5,396	065	6,833	349	8,643	671	10,921	333
50	5,584	927	7,106	683	9,032	636	11,467	400
51	5,780	399	7,390	951	9,439	105	12,040	770
52	5,982	713	7,686	589	9,863	865	12,642	808
53	6,192	108	7,994	052	10,307	739	13,274	949
54	6,408	832	8,313	814	10,771	587	13,938	696
55	6,633	141	8,646	367	11,256	308	14,635	631
56	6,865	301	8,992	222	11,762	842	15,367	412
57	7,105	587	9,351	910	12,292	170	16,135	783
58	7,354	282	9,725	987	12,845	318	16,942	572
59	7,611	682	10,115	026	13,423	357	17,789	701
60	7,878	091	10,519	627	14,027	408	18,679	186
61	8,153	824	10,940	413	14,658	641	19,613	145
62	8,439	208	11,378	029	15,318	280	20,593	802
63	8,734	580	11,833	150	16,007	603	21,623	493
64	9,040	291	12,306	476	16,727	945	22,704	667
65	9,356	701	12,798	735	17,480	702	23,839	901
66	9,684	185	13,310	685	18,267	334	25,031	896
67	10,023	132	13,843	112	19,089	364	26,283	490

[ Suite. ]

**TABLE I.**

**Valeur, à la fin de  $n$  années, de 1 franc placé à intérêt composé.**

Valeur à la fin de  $n$  années...  $(1+r)^n \cdot 1^{\text{fr.}}$

ANNÉES $n$	TAUX DE L'INTÉRÊT $r$			
	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
	fr	fr	fr	fr
67	2,711 595	3,768 873	5,229 967	7,245 92
68	2,752 269	3,844 251	5,360 717	7,463 30
69	2,793 553	3,921 136	5,494 734	7,687 26
70	2,835 456	3,999 558	5,632 103	7,917 82
71	2,877 988	4,079 549	5,772 905	8,155 35
72	2,921 158	4,161 140	5,917 228	8,400 01
73	2,964 975	4,244 363	6,065 159	8,652 01
74	3,009 490	4,329 250	6,216 788	8,911 57
75	3,054 592	4,415 835	6,372 207	9,178 92
76	3,100 411	4,504 152	6,531 513	9,454 29
77	3,146 917	4,594 235	6,694 800	9,737 92
78	3,194 121	4,686 120	6,862 170	10,030 06
79	3,242 032	4,779 842	7,033 725	10,330 96
80	3,290 663	4,875 439	7,209 568	10,640 89
81	3,340 023	4,972 948	7,389 807	10,960 11
82	3,390 123	5,072 407	7,574 552	11,288 92
83	3,440 975	5,173 855	7,763 916	11,627 58
84	3,492 590	5,277 332	7,958 014	11,976 41
85	3,544 978	5,382 879	8,156 964	12,335 70
86	3,598 153	5,490 536	8,360 888	12,705 78
87	3,652 125	5,600 347	8,569 911	13,086 95
88	3,706 907	5,712 354	8,784 158	13,479 56
89	3,762 511	5,826 601	9,003 762	13,883 94
90	3,818 949	5,943 133	9,228 856	14,300 46
91	3,876 233	6,061 996	9,459 578	14,729 48
92	3,934 376	6,183 236	9,696 067	15,171 36
93	3,993 392	6,306 900	9,938 469	15,626 50
94	4,053 293	6,433 038	10,186 931	16,095 30
95	4,114 092	6,561 699	10,441 604	16,578 16
96	4,175 804	6,692 933	10,702 644	17,075 50
97	4,238 441	6,826 792	10,970 210	17,587 77
98	4,302 017	6,963 328	11,244 465	18,115 40
99	4,366 547	7,102 594	11,525 577	18,658 86
100	4,432 046	7,244 646	11,813 716	19,218 63

[Suite et fin.]

TABLE I.

Valeur, à la fin de  $n$  années, de 1 franc placé  
à intérêt composé.

Valeur à la fin de  $n$  années...  $(1+r)^n \cdot 1^{\text{fr.}}$

ANNÉES $n$	TAUX DE L'INTÉRÊT $r$							
	$3\frac{1}{2}$		4		$4\frac{1}{2}$		5	
	fr		fr		fr		fr	
67	10,023	132	13,843	112	19,089	364	26,283	490
68	10,373	941	14,396	836	19,948	385	27,597	665
69	10,737	029	14,972	710	20,846	063	28,977	548
70	11,112	825	15,571	618	21,784	136	30,426	426
71	11,501	774	16,194	483	22,764	422	31,947	747
72	11,904	336	16,842	262	23,788	821	33,545	134
73	12,320	988	17,515	953	24,859	318	35,222	391
74	12,752	223	18,216	591	25,977	987	36,983	510
75	13,198	550	18,945	255	27,146	996	38,832	686
76	13,660	500	19,703	065	28,368	611	40,774	320
77	14,138	617	20,491	187	29,645	199	42,813	036
78	14,633	469	21,310	835	30,979	233	44,953	688
79	15,145	640	22,163	268	32,373	298	47,201	372
80	15,675	738	23,049	799	33,830	096	49,561	441
81	16,224	388	23,971	791	35,352	451	52,039	513
82	16,792	242	24,930	663	36,943	311	54,641	489
83	17,379	970	25,927	889	38,605	760	57,373	563
84	17,988	269	26,965	005	40,343	019	60,242	241
85	18,617	859	28,043	605	42,158	455	63,254	353
86	19,269	484	29,165	349	44,055	586	66,417	071
87	19,943	916	30,331	963	46,038	087	69,737	925
88	20,641	953	31,545	242	48,109	801	73,224	821
89	21,364	421	32,807	051	50,274	742	76,886	062
90	22,112	176	34,119	333	52,537	105	80,730	365
91	22,886	102	35,484	107	54,901	275	84,766	883
92	23,687	116	36,903	471	57,371	832	89,005	227
93	24,516	165	38,379	610	59,953	565	93,455	489
94	25,374	230	39,914	794	62,651	475	98,128	263
95	26,262	329	41,511	386	65,470	792	103,034	676
96	27,181	510	43,171	841	68,416	977	108,186	410
97	28,132	863	44,898	715	71,495	741	113,595	731
98	29,117	513	46,694	664	74,713	050	119,275	517
99	30,136	626	48,562	450	78,075	137	125,239	293
100	31,191	408	50,504	948	81,588	518	131,501	258

TABLE II.

Valeur actuelle de 1 franc payable à la fin de  $n$  années.

$$\text{Valeur actuelle} \dots\dots\dots \frac{1^{\text{fr}}}{(1+r)^n}.$$

ANNÉES $n$	TAUX DE L'INTÉRÊT $r$			
	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
	fr	fr	fr	fr
1	0,985 222	0,980 392	0,975 610	0,970 874
2	0,970 662	0,961 169	0,951 814	0,942 596
3	0,956 317	0,942 322	0,928 599	0,915 142
4	0,942 184	0,923 845	0,905 951	0,888 487
5	0,928 260	0,905 731	0,883 854	0,862 609
6	0,914 542	0,887 971	0,862 297	0,837 484
7	0,901 027	0,870 560	0,841 265	0,813 091
8	0,887 711	0,853 490	0,820 747	0,789 409
9	0,874 592	0,836 755	0,800 728	0,766 417
10	0,861 667	0,820 348	0,781 198	0,744 094
11	0,848 933	0,804 263	0,762 145	0,722 421
12	0,836 387	0,788 493	0,743 556	0,701 380
13	0,824 027	0,773 032	0,725 420	0,680 951
14	0,811 849	0,757 875	0,707 727	0,661 118
15	0,799 852	0,743 015	0,690 466	0,641 862
16	0,788 031	0,728 446	0,673 625	0,623 167
17	0,776 385	0,714 163	0,657 195	0,605 016
18	0,764 912	0,700 159	0,641 166	0,587 395
19	0,753 608	0,686 431	0,625 528	0,570 286
20	0,742 470	0,672 971	0,610 271	0,553 676
21	0,731 498	0,659 776	0,595 386	0,537 549
22	0,720 688	0,646 839	0,580 865	0,521 893
23	0,710 037	0,634 156	0,566 697	0,506 692
24	0,699 544	0,621 722	0,552 875	0,491 934
25	0,689 206	0,609 531	0,539 391	0,477 606
26	0,679 021	0,597 579	0,526 235	0,463 695
27	0,668 986	0,585 862	0,513 400	0,450 189
28	0,659 099	0,574 375	0,500 878	0,437 077
29	0,649 359	0,563 112	0,488 661	0,424 346
30	0,639 762	0,552 071	0,476 743	0,411 987
31	0,630 308	0,541 246	0,465 115	0,399 987
32	0,620 993	0,530 633	0,453 771	0,388 337
33	0,611 816	0,520 229	0,442 703	0,377 026
34	0,602 774	0,510 028	0,431 905	0,366 046

[ Suite. ]

## TABLE II.

Valeur actuelle de 1 franc payable à la fin de  $n$  années.

$$\text{Valeur actuelle} \dots \dots \dots \frac{1^{\text{fr}}}{(1+r)^n}.$$

ANNÉES $n$	TAUX DE L'INTÉRÊT $r$			
	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5
	fr	fr	fr	fr
1	0,966 184	0,961 539	0,956 938	0,952 381
2	0,933 511	0,924 556	0,915 730	0,907 030
3	0,901 943	0,888 996	0,876 297	0,863 838
4	0,871 442	0,854 804	0,838 561	0,822 703
5	0,841 973	0,821 927	0,802 451	0,783 526
6	0,813 501	0,790 315	0,767 896	0,746 215
7	0,785 991	0,759 918	0,734 829	0,710 681
8	0,759 412	0,730 690	0,703 185	0,676 839
9	0,733 731	0,702 587	0,672 904	0,644 609
10	0,708 919	0,675 564	0,643 928	0,613 913
11	0,684 946	0,649 581	0,616 199	0,584 679
12	0,661 783	0,624 597	0,589 664	0,556 837
13	0,639 404	0,600 574	0,564 272	0,530 321
14	0,617 782	0,577 475	0,539 973	0,505 068
15	0,596 891	0,555 265	0,516 720	0,481 017
16	0,576 706	0,533 908	0,494 469	0,458 112
17	0,557 204	0,513 373	0,473 176	0,436 297
18	0,538 361	0,493 628	0,452 800	0,415 521
19	0,520 156	0,474 642	0,433 302	0,395 734
20	0,502 566	0,456 387	0,414 643	0,376 890
21	0,485 571	0,438 834	0,396 787	0,358 942
22	0,469 151	0,421 955	0,379 701	0,341 850
23	0,453 286	0,405 726	0,363 350	0,325 571
24	0,437 957	0,390 122	0,347 704	0,310 068
25	0,423 147	0,375 117	0,332 731	0,295 303
26	0,408 838	0,360 689	0,318 403	0,281 241
27	0,395 012	0,346 817	0,304 691	0,267 848
28	0,381 654	0,333 478	0,291 571	0,255 094
29	0,368 748	0,320 651	0,279 015	0,242 946
30	0,356 278	0,308 319	0,267 000	0,231 377
31	0,344 231	0,296 460	0,255 502	0,220 360
32	0,332 590	0,285 058	0,244 500	0,209 866
33	0,321 343	0,274 094	0,233 971	0,199 873
34	0,310 476	0,263 552	0,223 896	0,190 355

[ Suite. ]

## TABLE II.

Valeur actuelle de 1 franc payable à la fin de  $n$  années.

$$\text{Valeur actuelle} \dots\dots\dots \frac{1^{\text{fr}}}{(1+r)^n}$$

ANNÉES $n$	TAUX DE L'INTÉRÊT $r$			
	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
	fr	fr	fr	fr
34	0,602 774	0,510 028	0,431 905	0,366 045
35	0,593 866	0,500 028	0,421 371	0,355 383
36	0,585 090	0,490 223	0,411 094	0,345 032
37	0,576 443	0,480 611	0,401 067	0,334 983
38	0,567 924	0,471 187	0,391 285	0,325 226
39	0,559 531	0,461 948	0,381 741	0,315 754
40	0,551 263	0,452 890	0,372 431	0,306 557
41	0,543 116	0,444 010	0,363 347	0,297 628
42	0,535 089	0,435 304	0,354 485	0,288 959
43	0,527 182	0,426 769	0,345 839	0,280 543
44	0,519 391	0,418 401	0,337 404	0,272 372
45	0,511 715	0,410 197	0,329 174	0,264 439
46	0,504 153	0,402 154	0,321 146	0,256 737
47	0,496 702	0,394 268	0,313 313	0,249 259
48	0,489 362	0,386 538	0,305 671	0,241 999
49	0,482 130	0,378 958	0,298 316	0,234 950
50	0,475 005	0,371 528	0,290 942	0,228 107
51	0,467 985	0,364 243	0,283 846	0,221 463
52	0,461 069	0,357 101	0,276 923	0,215 013
53	0,454 255	0,350 099	0,270 169	0,208 750
54	0,447 542	0,343 234	0,263 579	0,202 670
55	0,440 928	0,336 504	0,257 150	0,196 767
56	0,434 412	0,329 906	0,250 879	0,191 036
57	0,427 992	0,323 437	0,244 760	0,185 472
58	0,421 667	0,317 096	0,238 790	0,180 070
59	0,415 436	0,310 878	0,232 966	0,174 825
60	0,409 296	0,304 782	0,227 284	0,169 733
61	0,403 247	0,298 806	0,221 740	0,164 789
62	0,397 288	0,292 947	0,216 332	0,159 900
63	0,391 417	0,287 203	0,211 055	0,155 330
64	0,385 632	0,281 572	0,205 908	0,150 806
65	0,379 933	0,276 051	0,200 886	0,146 413
66	0,374 318	0,270 638	0,195 986	0,142 149
67	0,368 787	0,265 331	0,191 206	0,138 009



Suite.]

## TABLE II.

Valeur actuelle de 1 franc payable à la fin de  $n$  années.

$$\text{Valeur actuelle} \dots\dots\dots \frac{1^{\text{fr}}}{(1+r)^n}$$

ANNÉES	TAUX DE L'INTÉRÊT $r$			
$n$	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5
	fr	fr	fr	fr
34	0,310 476	0,263 552	0,223 896	0,190 355
35	0,299 977	0,253 416	0,214 254	0,181 290
36	0,289 833	0,243 669	0,205 028	0,172 637
37	0,280 032	0,234 397	0,196 199	0,164 436
38	0,270 562	0,225 285	0,187 750	0,156 605
39	0,261 413	0,216 621	0,179 666	0,149 148
40	0,252 573	0,208 289	0,171 929	0,142 046
41	0,244 031	0,200 278	0,164 525	0,135 282
42	0,235 779	0,192 575	0,157 440	0,128 840
43	0,227 806	0,185 168	0,150 661	0,122 704
44	0,220 102	0,178 046	0,144 173	0,116 861
45	0,212 659	0,171 198	0,137 964	0,111 297
46	0,205 468	0,164 614	0,132 023	0,105 997
47	0,198 520	0,158 283	0,126 338	0,100 949
48	0,191 807	0,152 195	0,120 898	0,096 142
49	0,185 320	0,146 341	0,115 692	0,091 564
50	0,179 053	0,140 713	0,110 710	0,087 204
51	0,172 998	0,135 301	0,105 942	0,083 051
52	0,167 148	0,130 097	0,101 380	0,079 096
53	0,161 496	0,125 093	0,097 015	0,075 330
54	0,156 035	0,120 282	0,092 837	0,071 743
55	0,150 758	0,115 656	0,088 839	0,068 326
56	0,145 660	0,111 207	0,085 014	0,065 073
57	0,140 734	0,106 930	0,081 353	0,061 974
58	0,135 975	0,102 817	0,077 849	0,059 023
59	0,131 377	0,098 863	0,074 497	0,056 212
60	0,126 934	0,095 060	0,071 289	0,053 536
61	0,122 642	0,091 404	0,068 219	0,050 986
62	0,118 495	0,087 889	0,065 282	0,048 558
63	0,114 488	0,084 508	0,062 470	0,046 246
64	0,110 616	0,081 258	0,059 780	0,044 044
65	0,106 875	0,078 133	0,057 206	0,041 947
66	0,103 261	0,075 128	0,054 743	0,039 949
67	0,099 769	0,072 238	0,052 385	0,038 047

[ Suite. ]

**TABLE II.****Valeur actuelle de 1 franc payable à la fin de  $n$  années**

$$\text{Valeur actuelle} \dots\dots\dots \frac{1^{\text{fr}}}{(1+r)^n}.$$

ANNÉES $n$	TAUX DE L'INTÉRÊT $r$							
	$1\frac{1}{2}$		2		$2\frac{1}{2}$		3	
	fr		fr		fr		fr	
67	0,368	787	0,265	331	0,191	206	0,138	000
68	0,363	337	0,260	129	0,186	542	0,133	980
69	0,357	967	0,255	028	0,181	992	0,130	080
70	0,352	677	0,250	028	0,177	554	0,126	297
71	0,347	465	0,245	125	0,173	223	0,122	610
72	0,342	330	0,240	319	0,168	998	0,119	047
73	0,337	271	0,235	607	0,164	876	0,115	580
74	0,332	287	0,230	987	0,160	855	0,112	210
75	0,327	376	0,226	458	0,156	932	0,108	947
76	0,322	538	0,222	017	0,153	104	0,105	770
77	0,317	771	0,217	664	0,149	370	0,102	690
78	0,313	075	0,213	396	0,145	727	0,099	700
79	0,308	449	0,209	212	0,142	172	0,096	790
80	0,303	890	0,205	110	0,138	705	0,093	970
81	0,299	399	0,201	088	0,135	322	0,091	247
82	0,294	975	0,197	145	0,132	021	0,088	580
83	0,290	615	0,193	280	0,128	801	0,086	000
84	0,286	320	0,189	490	0,125	660	0,083	490
85	0,282	089	0,185	774	0,122	595	0,081	060
86	0,277	920	0,182	132	0,119	605	0,078	700
87	0,273	813	0,178	560	0,116	687	0,076	410
88	0,269	767	0,175	059	0,113	841	0,074	180
89	0,265	780	0,171	627	0,111	065	0,072	020
90	0,261	852	0,168	261	0,108	356	0,069	920
91	0,257	982	0,164	962	0,105	713	0,067	890
92	0,254	170	0,161	728	0,103	135	0,065	910
93	0,250	414	0,158	557	0,100	619	0,063	990
94	0,246	713	0,155	448	0,098	165	0,062	130
95	0,243	067	0,152	400	0,095	771	0,060	320
96	0,239	475	0,149	411	0,093	435	0,058	560
97	0,235	936	0,146	482	0,091	156	0,056	850
98	0,232	449	0,143	610	0,088	933	0,055	200
99	0,229	014	0,140	794	0,086	764	0,053	590
100	0,225	630	0,138	033	0,084	647	0,052	030

Suite et fin.] **TABLE II.**  
 Valeur actuelle de 1 franc payable à la fin de  $n$  années.

$$\text{Valeur actuelle} \dots \dots \dots \frac{1^{\text{fr}}}{1 + r^n}.$$

ANNÉES $n$	TAUX DE L'INTÉRÊT $r$			
	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5
	fr	fr	fr	fr
67	0,099 769	0,072 238	0,052 385	0,038 047
68	0,096 395	0,069 460	0,050 129	0,036 235
69	0,093 136	0,066 788	0,047 971	0,034 510
70	0,089 986	0,064 219	0,045 905	0,032 866
71	0,086 943	0,061 749	0,043 928	0,031 301
72	0,084 003	0,059 374	0,042 037	0,029 811
73	0,081 162	0,057 091	0,040 226	0,028 391
74	0,078 418	0,054 895	0,038 494	0,027 039
75	0,075 766	0,052 784	0,036 836	0,025 752
76	0,073 204	0,050 754	0,035 250	0,024 525
77	0,070 728	0,048 802	0,033 732	0,023 357
78	0,068 337	0,046 925	0,032 280	0,022 245
79	0,066 026	0,045 120	0,030 890	0,021 186
80	0,063 793	0,043 384	0,029 560	0,020 177
81	0,061 636	0,041 716	0,028 287	0,019 216
82	0,059 551	0,040 111	0,027 069	0,018 301
83	0,057 537	0,038 568	0,025 903	0,017 430
84	0,055 592	0,037 085	0,024 787	0,016 600
85	0,053 712	0,035 659	0,023 720	0,015 809
86	0,051 896	0,034 287	0,022 699	0,015 056
87	0,050 141	0,032 969	0,021 721	0,014 339
88	0,048 445	0,031 701	0,020 786	0,013 657
89	0,046 807	0,030 481	0,019 891	0,013 006
90	0,045 224	0,029 309	0,019 034	0,012 387
91	0,043 695	0,028 182	0,018 214	0,011 797
92	0,042 217	0,027 098	0,017 430	0,011 235
93	0,040 789	0,026 055	0,016 680	0,010 700
94	0,039 410	0,025 053	0,015 961	0,010 191
95	0,038 077	0,024 090	0,015 274	0,009 706
96	0,036 790	0,023 163	0,014 616	0,009 243
97	0,035 546	0,022 272	0,013 987	0,008 803
98	0,034 344	0,021 416	0,013 385	0,008 384
99	0,033 182	0,020 592	0,012 808	0,007 985
100	0,032 060	0,019 800	0,012 257	0,007 605

TABLE III.

Somme produite à intérêts composés, au bout de  $n$  années  
par une annuité de 1 fr. payée à la fin de chaque année

Somme produite .....  $\frac{1}{r} [(1+r)^n - 1] \cdot 1 \text{ fr.}$

ANNÉES $n$	TAUX DE L'INTÉRÊT $r$			
	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
	fr	fr	fr	fr
1	1,000 000	1,000 000	1,000 000	1,000 000
2	2,015 000	2,020 000	2,025 000	2,030 000
3	3,045 225	3,060 400	3,075 625	3,090 900
4	4,090 903	4,121 608	4,152 516	4,183 625
5	5,152 267	5,204 040	5,256 329	5,309 187
6	6,229 551	6,308 121	6,387 737	6,468 400
7	7,322 994	7,434 283	7,547 430	7,662 400
8	8,432 839	8,582 969	8,736 116	8,892 300
9	9,559 332	9,754 628	9,954 519	10,159 100
10	10,702 722	10,949 721	11,203 382	11,463 800
11	11,863 262	12,168 715	12,483 466	12,807 700
12	13,041 211	13,412 090	13,795 553	14,192 000
13	14,236 830	14,680 332	15,140 442	15,617 700
14	15,450 382	15,973 938	16,518 953	17,086 300
15	16,682 138	17,293 417	17,931 927	18,598 900
16	17,932 370	18,639 285	19,380 225	20,156 800
17	19,201 355	20,012 071	20,864 730	21,761 500
18	20,489 376	21,412 312	22,386 549	23,414 400
19	21,796 716	22,840 559	23,946 007	25,116 800
20	23,123 667	24,297 370	25,544 658	26,870 300
21	24,479 522	25,783 317	27,183 274	28,676 400
22	25,857 580	27,298 984	28,862 856	30,536 700
23	27,255 144	28,844 963	30,584 427	32,452 800
24	28,673 521	30,421 862	32,349 038	34,426 400
25	30,113 024	32,030 300	34,157 764	36,459 200
26	31,583 969	33,670 906	36,011 708	38,553 000
27	33,086 679	35,344 324	37,912 001	40,709 600
28	34,621 479	37,051 210	39,859 801	42,930 900
29	35,998 701	38,792 235	41,856 296	45,218 800
30	37,538 681	40,568 079	43,902 703	47,575 400
31	39,101 762	42,379 441	46,000 271	50,002 600
32	40,688 288	44,227 030	48,150 278	52,502 700
33	42,298 612	46,111 570	50,354 034	55,077 800
34	43,933 092	48,033 802	52,612 885	57,730 100

Suite.]

TABLE III.

Somme produite à intérêts composés, au bout de  $n$  années,  
 par une annuité de 1 fr. payée à la fin de chaque année.

Somme produite .....  $\frac{1}{r}[(1+r)^n - 1].1\text{fr.}$

ANNÉES $n$	TAUX DE L'INTÉRÊT $r$			
	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5
	fr	fr	fr	fr
1	1,000 000	1,000 000	1,000 000	1,000 000
2	2,035 000	2,040 000	2,045 000	2,050 000
3	3,106 225	3,121 600	3,137 025	3,152 500
4	4,214 943	4,246 464	4,278 191	4,310 125
5	5,362 466	5,416 323	5,470 710	5,525 631
6	6,550 152	6,632 975	6,716 892	6,801 913
7	7,779 408	7,898 294	8,019 152	8,142 008
8	9,051 687	9,214 226	9,380 014	9,549 109
9	10,368 496	10,582 795	10,802 114	11,026 564
10	11,731 393	12,006 107	12,288 209	12,577 893
11	13,141 992	13,486 351	13,841 179	14,206 787
12	14,601 962	15,025 805	15,464 032	15,917 127
13	16,113 030	16,626 838	17,159 913	17,712 983
14	17,676 986	18,291 911	18,932 109	19,598 632
15	19,295 681	20,023 588	20,784 054	21,578 564
16	20,971 030	21,824 531	22,719 337	23,657 492
17	22,705 016	23,697 512	24,741 707	25,840 366
18	24,499 691	25,645 413	26,855 084	28,132 385
19	26,357 181	27,671 229	29,063 562	30,539 004
20	28,279 682	29,778 079	31,371 423	33,065 954
21	30,269 471	31,969 202	33,783 137	35,719 252
22	32,328 902	34,247 970	36,303 378	38,505 214
23	34,460 414	36,617 889	38,937 030	41,430 475
24	36,666 528	39,082 604	41,689 196	44,501 999
25	38,949 857	41,645 908	44,565 210	47,727 099
26	41,313 102	44,311 745	47,570 645	51,113 454
27	43,759 060	47,084 214	50,711 324	54,669 126
28	46,290 627	49,967 583	53,993 333	58,402 583
29	48,910 799	52,966 286	57,423 033	62,322 712
30	51,622 677	56,084 938	61,007 070	66,438 848
31	54,429 471	59,328 335	64,752 388	70,760 790
32	57,334 502	62,701 469	68,666 245	75,298 829
33	60,341 210	66,209 527	72,756 226	80,063 771
34	63,453 152	69,857 909	77,030 256	85,066 959

[Suite.]

TABLE III.

Somme produite à intérêts composés, au bout de  $n$  an  
par une annuité de 1 fr. payée à la fin de chaque an

$$\text{Somme produite} \dots\dots\dots \frac{1}{r} [(1+r)^n - 1] \cdot 1\text{fr.}$$

ANNÉES $n$	TAUX DE L'INTÉRÊT $r$			
	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
	fr	fr	fr	fr
34	43,933 092	48,033 802	52,612 885	57,750 000
35	45,592 088	49,994 478	54,928 207	60,460 000
36	47,275 969	51,994 367	57,301 413	63,270 000
37	48,985 109	54,034 255	59,733 948	66,180 000
38	50,719 885	56,114 940	62,227 297	69,180 000
39	52,480 684	58,237 238	64,782 979	72,270 000
40	54,267 894	60,401 983	67,402 554	75,440 000
41	56,081 912	62,610 023	70,087 617	78,690 000
42	57,923 141	64,862 223	72,839 808	82,020 000
43	59,791 988	67,159 468	75,660 803	85,430 000
44	61,688 868	69,502 657	78,552 323	88,920 000
45	63,614 201	71,892 710	81,516 131	92,490 000
46	65,568 414	74,330 564	84,554 034	96,140 000
47	67,551 940	76,817 176	87,667 885	100,870 000
48	69,565 219	79,353 519	90,859 582	104,680 000
49	71,608 698	81,940 590	94,131 072	108,570 000
50	73,682 828	84,579 401	97,484 349	112,540 000
51	75,788 070	87,270 989	100,921 458	116,590 000
52	77,924 892	90,016 409	104,444 494	120,720 000
53	80,093 765	92,816 737	108,055 606	124,930 000
54	82,295 171	95,673 072	111,756 996	129,220 000
55	84,529 599	98,586 534	115,550 921	133,590 000
56	86,797 543	101,558 265	119,439 694	138,040 000
57	89,099 506	104,589 430	123,425 687	142,570 000
58	91,435 999	107,681 218	127,511 329	147,180 000
59	93,807 539	110,834 843	131,699 112	151,870 000
60	96,214 652	114,051 539	135,991 590	156,640 000
61	98,657 871	117,332 570	140,391 380	161,490 000
62	101,137 740	120,679 222	144,901 164	166,420 000
63	103,654 806	124,092 806	149,523 693	171,430 000
64	106,209 628	127,574 662	154,261 786	176,520 000
65	108,802 772	131,126 155	159,118 330	181,690 000
66	111,434 814	134,748 679	164,096 289	186,940 000
67	114,106 336	138,443 652	169,198 696	192,270 000

Suite.]

## TABLE III.

Somme produite à intérêts composés, au bout de  $n$  années,  
par une annuité de 1 fr. payée à la fin de chaque année.

Somme produite .....  $\frac{1}{r}[(1+r)^n - 1].1\text{fr.}$

ANNÉES $n$	TAUX DE L'INTÉRÊT $r$			
	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5
	fr	fr	fr	fr
34	63,453 152	69,857 909	77,030 256	85,066 959
35	66,674 013	73,652 225	81,496 618	90,320 307
36	70,007 603	77,598 314	86,163 966	95,836 323
37	73,457 869	81,702 246	91,041 344	101,628 139
38	77,028 895	85,970 336	96,138 205	107,709 546
39	80,724 906	90,409 150	101,464 424	114,095 023
40	84,550 278	95,025 516	107,030 323	120,799 774
41	88,509 537	99,826 536	112,846 688	127,839 763
42	92,607 371	104,819 598	118,924 789	135,231 751
43	96,848 629	110,012 382	125,276 404	142,993 339
44	101,238 331	115,412 877	131,913 842	151,143 006
45	105,781 673	121,029 392	138,849 965	159,700 156
46	110,484 031	126,870 568	146,098 214	168,685 164
47	115,350 973	132,945 390	153,672 633	178,119 422
48	120,388 257	139,263 206	161,587 902	188,025 393
49	125,601 846	145,833 734	169,859 357	198,426 663
50	130,997 910	152,667 084	178,503 028	209,347 996
51	136,582 837	159,773 767	187,535 665	220,815 395
52	142,363 236	167,164 718	196,974 769	232,856 165
53	148,345 950	174,851 306	206,838 634	245,498 974
54	154,538 058	182,845 359	217,146 373	258,773 922
55	160,946 890	191,159 173	227,917 959	272,712 618
56	167,580 031	199,805 539	239,174 268	287,348 249
57	174,445 332	208,797 762	250,937 110	302,715 662
58	181,550 919	218,149 672	263,229 280	318,851 445
59	188,905 201	227,875 659	276,074 597	335,794 017
60	196,516 883	237,990 685	289,497 954	353,583 718
61	204,394 974	248,510 313	303,525 362	372,262 904
62	212,548 798	259,450 725	318,184 003	391,876 049
63	220,988 006	270,828 754	333,502 283	412,469 851
64	229,722 586	282,661 904	349,509 886	434,093 344
65	238,762 877	294,968 381	366,237 831	456,798 011
66	248,119 577	307,767 116	383,718 533	480,637 912
67	257,803 762	321,077 800	401,985 867	505,669 807

[ Suite. ]

TABLE III.

Somme produite à intérêts composés, au bout de  $n$  an  
par une annuité de 1 fr. payée à la fin de chaque an

$$\text{Somme produite} \dots\dots\dots \frac{1}{r} [(1+r)^n - 1]. 1 \text{ fr.}$$

ANNÉES $n$	TAUX DE L'INTÉRÊT $r$			
	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
	fr	fr	fr	fr
67	114,106 336	138,443 652	169,198 696	208,19
68	116,817 931	142,212 525	174,428 663	215,44
69	119,570 200	146,056 776	179,789 380	222,90
70	122,363 753	149,977 911	185,284 114	230,59
71	125,199 209	153,977 469	190,916 217	238,51
72	128,077 197	158,057 019	196,689 122	246,66
73	130,998 355	162,218 159	202,606 351	255,06
74	133,963 331	166,462 522	208,671 509	263,71
75	136,972 781	170,791 773	214,888 297	272,63
76	140,027 372	175,207 608	221,260 504	281,80
77	143,127 783	179,711 760	227,792 017	291,26
78	146,274 700	184,305 996	234,486 818	301,00
79	149,468 820	188,992 115	241,348 988	311,03
80	152,710 852	193,771 958	248,382 713	321,36
81	156,001 515	198,647 397	255,592 280	332,00
82	159,341 538	203,620 345	262,982 087	342,96
83	162,731 661	208,692 752	270,556 640	354,25
84	166,172 636	213,866 607	278,320 556	365,88
85	169,665 226	219,143 939	286,278 570	377,85
86	173,210 204	224,526 818	294,435 534	390,19
87	176,808 357	230,017 354	302,796 422	402,89
88	180,460 482	235,617 701	311,366 333	415,98
89	184,167 590	241,330 655	320,150 491	429,46
90	187,929 900	247,156 656	329,154 253	443,34
91	191,748 849	253,099 789	338,383 110	457,64
92	195,625 082	259,161 785	347,842 687	472,37
93	199,559 458	265,345 021	357,538 755	487,55
94	203,552 850	271,651 921	367,477 223	503,17
95	207,606 142	278,084 960	377,664 154	519,27
96	211,720 235	284,646 659	388,105 758	535,85
97	215,896 038	291,339 592	398,808 402	552,92
98	220,134 479	298,166 384	409,778 612	570,51
99	224,436 496	305,129 712	421,023 077	588,62
100	228,803 043	312,232 306	432,548 654	607,28



uite et fin.]

## TABLE III.

omme produite à intérêts composés, au bout de  $n$  années,  
ar une annuité de 1 fr. payée à la fin de chaque année.

Somme produite .....  $\frac{1}{r} [1 + r^n - 1] \cdot 1 \text{ fr.}$

Années	TAUX DE L'INTÉRÊT $r$			
	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5
	fr	fr	fr	fr
7	257,803 762	321,077 800	401,985 867	505,669 807
8	267,826 894	334,920 912	421,075 231	531,953 298
9	278,200 835	349,317 749	441,023 617	559,550 963
10	288,937 865	364,299 459	461,869 686	588,528 511
11	300,050 690	379,862 077	483,653 815	618,954 936
12	311,552 464	396,056 566	506,418 237	650,902 683
13	323,456 800	412,898 823	530,207 057	684,447 817
14	335,777 788	430,414 776	555,066 375	719,670 208
15	348,536 011	448,631 367	581,044 362	756,653 718
16	361,728 561	467,576 621	608,191 358	795,486 404
17	375,389 061	487,279 686	636,559 969	836,260 725
18	389,527 678	507,770 874	666,265 168	879,073 761
19	404,161 147	529,081 708	697,484 401	924,027 449
20	419,306 787	551,244 977	729,557 699	971,228 821
21	434,982 524	574,294 776	763,387 795	1020,790 262
22	451,206 913	598,266 567	798,740 246	1072,829 775
23	467,999 155	623,197 236	835,683 557	1127,471 264
24	485,379 125	649,125 119	874,289 317	1184,844 827
25	503,367 394	676,090 123	914,632 336	1245,087 069
26	521,985 153	704,133 718	956,790 791	1308,341 422
27	541,254 737	733,299 078	1000,846 377	1374,758 493
28	561,198 653	763,631 041	1046,884 464	1444,496 418
29	581,840 606	795,176 282	1094,994 265	1517,721 239
30	603,205 027	827,983 334	1145,269 007	1594,607 301
31	625,317 203	862,102 667	1197,806 112	1675,337 666
32	648,203 365	897,586 774	1252,707 387	1760,104 549
33	671,890 421	934,490 245	1310,079 219	1849,109 777
34	696,406 585	972,869 854	1370,032 784	1942,565 265
35	721,780 816	1012,784 649	1432,684 259	2040,693 529
36	748,043 145	1054,296 034	1498,155 051	2143,728 205
37	775,224 655	1097,467 876	1566,572 028	2251,914 615
38	803,357 517	1142,366 591	1638,067 770	2365,510 346
39	832,475 031	1189,061 254	1712,780 819	2484,785 864
40	862,611 657	1237,623 705	1790,855 956	2610,025 157

TABLE IV.

Valeur act. de la somme prod., au bout de  $n$  années,  
par une annuité de 1 fr. payée à la fin de chaque année

$$\text{Valeur actuelle.....} \frac{1}{r} \left[ 1 - \frac{1}{(1+r)^n} \right] \cdot 1^{\text{fr.}}$$

ANNÉES $n$	TAUX DE L'INTÉRÊT $r$ .			
	$1 \frac{1}{2}$	2	$2 \frac{1}{2}$	3
	fr	fr	fr	fr
1	0,985 222	0,980 392	0,975 610	0,970 8
2	1,955 883	1,941 561	1,927 424	1,913 4
3	2,912 200	2,883 883	2,856 024	2,828 6
4	3,854 385	3,807 729	3,761 974	3,717 0
5	4,782 645	4,713 460	4,645 829	4,579 7
6	5,697 187	5,601 431	5,508 125	5,417 1
7	6,598 214	6,471 991	6,349 391	6,230 2
8	7,485 925	7,325 481	7,170 137	7,019 6
9	8,360 517	8,162 237	7,970 866	7,786 1
10	9,222 185	8,982 585	8,752 064	8,530 2
11	10,071 118	9,786 848	9,514 209	9,252 6
12	10,907 505	10,575 341	10,257 765	9,954 0
13	11,731 532	11,348 374	10,983 185	10,634 9
14	12,543 381	12,106 249	11,690 912	11,296 0
15	13,343 233	12,849 264	12,381 378	11,937 9
16	14,131 264	13,577 709	13,055 003	12,561 1
17	14,907 649	14,291 872	13,712 198	13,166 1
18	15,672 561	14,992 031	14,353 364	13,753 5
19	16,426 168	15,678 462	14,978 891	14,323 7
20	17,168 639	16,351 433	15,589 162	14,877 4
21	17,900 137	17,011 209	16,184 549	15,415 0
22	18,620 824	17,658 048	16,765 413	15,936 9
23	19,330 861	18,292 204	17,332 111	16,443 6
24	20,030 405	18,913 926	17,884 986	16,935 5
25	20,719 611	19,523 457	18,424 376	17,413 1
26	21,398 632	20,121 036	18,950 611	17,876 8
27	22,067 618	20,706 898	19,464 011	18,327 0
28	22,726 717	21,281 272	19,964 889	18,764 1
29	23,376 076	21,844 385	20,453 550	19,188 4
30	24,015 838	22,396 456	20,930 293	19,600 4
31	24,646 146	22,937 702	21,395 407	20,000 4
32	25,267 139	23,468 335	21,849 178	20,388 7
33	25,878 955	23,988 564	22,291 881	20,765 7
34	26,481 729	24,498 592	22,723 786	21,131 8

[Suite.]

TABLE IV.

Valeur act. de la somme prod., au bout de  $n$  années,  
par une annuité de 1 fr. payée à la fin de chaque année.

$$\text{Valeur actuelle} \dots\dots\dots \frac{1}{r} \left[ 1 - \frac{1}{(1+r)^n} \right] \cdot 1^{\text{fr.}}$$

ANNÉES $n$	TAUX DE L'INTÉRÊT $r$ .			
	$3 \frac{1}{2}$	4	$4 \frac{1}{2}$	5
	fr	fr	fr	fr
1	0,966 184	0,961 539	0,956 938	0,952 381
2	1,899 694	1,886 095	1,872 668	1,859 410
3	2,801 637	2,775 091	2,748 964	2,723 248
4	3,673 079	3,629 895	3,587 526	3,545 951
5	4,515 052	4,451 822	4,389 977	4,329 477
6	5,328 553	5,242 137	5,157 873	5,075 692
7	6,114 544	6,002 055	5,892 701	5,786 373
8	6,873 956	6,732 745	6,595 886	6,463 213
9	7,607 687	7,435 332	7,268 791	7,107 822
10	8,316 605	8,110 896	7,912 718	7,721 735
11	9,001 551	8,760 477	8,528 917	8,306 414
12	9,663 334	9,385 074	9,118 581	8,863 252
13	10,302 739	9,985 648	9,682 852	9,393 573
14	10,920 520	10,563 123	10,222 825	9,898 641
15	11,517 411	11,118 387	10,739 546	10,379 658
16	12,094 117	11,652 296	11,234 015	10,837 770
17	12,651 321	12,165 669	11,707 191	11,274 066
18	13,189 682	12,659 297	12,159 992	11,689 587
19	13,709 837	13,133 939	12,593 294	12,085 321
20	14,212 403	13,590 326	13,007 937	12,462 210
21	14,697 974	14,029 160	13,404 724	12,821 153
22	15,167 125	14,451 115	13,784 425	13,163 003
23	15,620 411	14,856 842	14,147 775	13,488 574
24	16,058 368	15,246 963	14,495 478	13,798 642
25	16,481 514	15,622 080	14,828 209	14,093 945
26	16,890 352	15,982 769	15,146 611	14,375 185
27	17,285 365	16,329 586	15,451 303	14,643 034
28	17,667 019	16,663 063	15,742 874	14,898 127
29	18,035 767	16,983 715	16,021 889	15,141 074
30	18,392 045	17,292 033	16,288 889	15,372 451
31	18,736 276	17,588 494	16,544 391	15,592 810
32	19,068 866	17,873 551	16,788 891	15,802 677
33	19,390 208	18,147 646	17,022 862	16,002 549
34	19,700 684	18,411 198	17,246 758	16,192 904

[ Suite. ]

## TABLE IV.

Valeur act. de la somme prod., au bout de  $n$  années,  
par une annuité de 1 fr. payée à la fin de chaque année

$$\text{Valeur actuelle} \dots \dots \dots \frac{1}{r} \left[ 1 - \frac{1}{(1+r)^n} \right] \cdot 1^{\text{fr.}}$$

ANNÉES $n$	TAUX DE L'INTÉRÊT $r$ .			
	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
	fr	fr	fr	fr
34	26,481 729	24,498 592	22,723 786	21,131 83
35	27,075 595	24,998 619	23,145 157	21,487 22
36	27,660 684	25,488 843	23,556 251	21,832 25
37	28,237 128	25,969 453	23,957 318	22,167 23
38	28,805 052	26,440 641	24,348 603	22,492 46
39	29,364 583	26,902 589	24,730 344	22,808 21
40	29,915 845	27,355 479	25,102 775	23,114 77
41	30,458 961	27,799 490	25,466 122	23,412 40
42	30,994 050	28,234 794	25,820 607	23,701 35
43	31,521 232	28,661 562	26,166 446	23,981 90
44	32,040 622	29,079 963	26,503 850	24,254 27
45	32,552 337	29,490 160	26,833 024	24,518 71
46	33,056 490	29,892 314	27,154 170	24,775 41
47	33,553 192	30,286 582	27,467 483	25,024 70
48	34,042 554	30,673 120	27,773 154	25,266 70
49	34,524 683	31,052 078	28,071 370	25,501 61
50	34,999 688	31,423 606	28,362 312	25,729 70
51	35,467 673	31,787 849	28,646 158	25,951 21
52	35,928 742	32,144 950	28,923 081	26,166 22
53	36,382 997	32,495 049	29,193 250	26,374 91
54	36,830 539	32,838 283	29,456 829	26,577 61
55	37,271 467	33,174 788	29,713 979	26,774 41
56	37,705 879	33,504 694	29,964 858	26,965 41
57	38,133 871	33,828 131	30,209 617	27,150 91
58	38,555 538	34,145 227	30,448 407	27,331 01
59	38,970 973	34,456 104	30,681 373	27,505 81
60	39,380 269	34,760 887	30,908 657	27,675 51
61	39,783 516	35,059 693	31,130 397	27,840 31
62	40,180 804	35,352 640	31,346 728	28,000 31
63	40,572 221	35,639 843	31,557 784	28,155 61
64	40,957 853	35,921 415	31,763 692	28,306 41
65	41,337 786	36,197 466	31,964 577	28,452 81
66	41,712 105	36,468 104	32,160 563	28,595 01
67	42,080 892	36,733 435	32,351 769	28,733 01

[Suite.]

## TABLE IV.

Valeur act. de la somme prod., au bout de  $n$  années,  
par une annuité de 1 fr. payée à la fin de chaque année.

$$\text{Valeur actuelle.....} \frac{1}{r} \left[ 1 - \frac{1}{(1+r)^n} \right] . 1^{\text{fr.}}$$

ANNÉES $n$	TAUX DE L'INTÉRÊT $r$ .			
	$3 \frac{1}{2}$	4	$4 \frac{1}{2}$	5
	fr	fr	fr	fr
34	19,700 684	18,411 198	17,246 758	16,192 904
35	20,000 661	18,664 613	17,461 012	16,374 194
36	20,290 494	18,908 282	17,666 041	16,546 852
37	20,570 525	19,142 579	17,862 240	16,711 287
38	20,841 087	19,367 864	18,049 990	16,867 893
39	21,102 500	19,584 485	18,229 656	17,017 041
40	21,355 072	19,792 774	18,401 584	17,159 086
41	21,599 104	19,993 052	18,566 110	17,294 368
42	21,834 883	20,185 627	18,723 550	17,423 208
43	22,062 689	20,370 795	18,874 210	17,545 912
44	22,282 791	20,548 841	19,018 383	17,662 773
45	22,495 450	20,720 040	19,156 347	17,774 070
46	22,700 918	20,884 654	19,288 371	17,880 067
47	22,899 438	21,042 936	19,414 709	17,981 016
48	23,091 244	21,195 131	19,535 607	18,077 158
49	23,276 565	21,341 472	19,651 298	18,168 722
50	23,455 618	21,482 185	19,762 008	18,255 926
51	23,628 616	21,617 485	19,867 950	18,338 977
52	23,795 765	21,747 582	19,969 330	18,418 073
53	23,957 260	21,872 675	20,066 345	18,493 403
54	24,113 295	21,992 957	20,159 182	18,565 146
55	24,264 053	22,108 612	20,248 021	18,633 472
56	24,409 713	22,219 819	20,333 034	18,698 545
57	24,550 448	22,326 749	20,414 387	18,760 519
58	24,686 423	22,429 567	20,492 236	18,819 542
59	24,817 800	22,528 430	20,566 733	18,875 754
60	24,944 734	22,623 490	20,638 022	18,929 290
61	25,067 376	22,714 894	20,706 241	18,980 276
62	25,185 871	22,802 783	20,771 523	19,028 834
63	25,300 358	22,887 291	20,833 993	19,075 080
64	25,410 974	22,968 549	20,893 773	19,119 124
65	25,517 849	23,046 682	20,950 979	19,161 070
66	25,621 110	23,121 810	21,005 722	19,201 019
67	25,720 880	23,194 048	21,058 107	19,239 066

[ Suite. ]

**TABLE IV.**

**Valeur act. de la somme prod., au bout de  $n$  années,  
par une annuité de 1 fr. payée à la fin de chaque année**

Valeur actuelle.....  $\frac{1}{r} \left[ 1 - \frac{1}{(1+r)^n} \right] . 1^{\text{fr.}}$

ANNÉES $n$	TAUX DE L'INTÉRÊT $r$ .			
	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
	fr	fr	fr	fr
67	42,080 892	36,733 435	32,351 769	28,733 04
68	42,444 228	36,993 564	32,538 311	28,867 03
69	42,802 195	37,248 592	32,720 303	28,997 12
70	43,154 872	37,498 619	32,897 857	29,123 42
71	43,502 337	37,743 744	33,071 080	29,246 04
72	43,844 667	37,984 063	33,240 078	29,365 08
73	44,181 938	38,219 670	33,404 954	29,480 66
74	44,514 225	38,450 657	33,565 809	29,592 88
75	44,841 601	38,677 114	33,722 740	29,701 82
76	45,164 139	38,899 132	33,875 844	29,807 59
77	45,481 910	39,116 796	34,025 214	29,910 29
78	45,794 985	39,330 192	34,170 941	30,009 99
79	46,103 434	39,539 404	34,313 113	30,106 78
80	46,407 324	39,744 514	34,451 817	30,200 76
81	46,706 723	39,945 602	34,587 139	30,292 00
82	47,001 697	40,142 747	34,719 160	30,380 58
83	47,292 313	40,336 026	34,847 961	30,466 58
84	47,578 633	40,525 516	34,973 620	30,550 08
85	47,860 722	40,711 290	35,096 215	30,631 15
86	48,138 643	40,893 422	35,215 819	30,709 85
87	48,412 456	41,071 982	35,332 507	30,786 26
88	48,682 223	41,247 041	35,446 348	30,860 45
89	48,948 002	41,418 668	35,557 413	30,932 47
90	49,209 855	41,586 929	35,665 769	31,002 40
91	49,467 837	41,751 891	35,771 481	31,070 20
92	49,722 007	41,913 619	35,874 616	31,136 21
93	49,972 420	42,072 175	35,975 235	31,200 30
94	50,219 133	42,227 623	36,073 400	31,262 35
95	50,462 200	42,380 023	36,169 171	31,322 65
96	50,701 675	42,529 434	36,262 606	31,381 21
97	50,937 611	42,675 916	36,353 762	31,438 07
98	51,170 060	42,819 525	36,442 694	31,493 27
99	51,399 074	42,960 319	36,529 458	31,546 85
100	51,624 704	43,098 352	36,614 105	31,598 90

[Suite et fin.]

## TABLE IV.

Valeur act. de la somme prod., au bout de  $n$  années,  
par une annuité de 1 fr. payée à la fin de chaque année.

$$\text{Valeur actuelle} \dots\dots\dots \frac{1}{r} \left[ 1 - \frac{1}{(1+r)^n} \right] \cdot 1^{\text{fr.}}$$

ANNÉES	TAUX DE L'INTÉRÊT $r$ .			
$n$	$3 \frac{1}{2}$	4	$4 \frac{1}{2}$	5
	fr	fr	fr	fr
67	25,720 880	23,194 048	21,058 107	19,239 066
68	25,817 275	23,263 507	21,108 236	19,275 301
69	25,910 411	23,330 296	21,156 207	19,309 811
70	26,000 397	23,394 515	21,202 112	19,342 677
71	26,087 340	23,456 264	21,246 040	19,373 978
72	26,171 343	23,515 639	21,288 077	19,403 788
73	26,252 505	23,572 730	21,328 303	19,432 179
74	26,330 923	23,627 625	21,366 797	19,459 218
75	26,406 689	23,680 408	21,403 634	19,484 970
76	26,479 892	23,731 162	21,438 884	19,509 495
77	26,550 621	23,779 963	21,472 616	19,532 853
78	26,618 957	23,826 888	21,504 896	19,555 098
79	26,684 983	23,872 008	21,535 785	19,576 284
80	26,748 776	23,915 392	21,565 345	19,596 461
81	26,810 411	23,957 108	21,593 632	19,615 677
82	26,869 963	23,997 219	21,620 700	19,633 978
83	26,927 500	24,035 787	21,646 603	19,651 407
84	26,983 092	24,072 872	21,671 390	19,668 007
85	27,036 804	24,108 531	21,695 110	19,683 816
86	27,088 699	24,142 818	21,717 809	19,698 873
87	27,138 840	24,175 787	21,739 530	19,713 212
88	27,187 285	24,207 487	21,760 316	19,726 860
89	27,234 092	24,237 969	21,780 207	19,739 875
90	27,279 316	24,267 278	21,799 241	19,752 262
91	27,323 010	24,295 459	21,817 455	19,764 059
92	27,365 227	24,322 557	21,834 885	19,775 294
93	27,406 017	24,348 612	21,851 565	19,785 994
94	27,445 427	24,373 666	21,867 526	19,796 185
95	27,483 504	24,397 756	21,882 800	19,805 891
96	27,520 294	24,420 919	21,897 417	19,815 134
97	27,555 840	24,443 191	21,911 403	19,823 937
98	27,590 183	24,464 607	21,924 788	19,832 321
99	27,623 365	24,485 199	21,937 596	19,840 306
100	27,655 425	24,504 999	21,949 853	19,847 910

TABLE V.

Annuité qui amortit un capital de 1 fr., à un taux donné  $r$ , au bout d'un certain nombre d'années.

$$\text{Annuité} \dots \dots a = \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}.$$

ANNÉES $n$	TAUX DE L'AMORTISSEMENT $r$			
	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
1	1,015 000	1,020 000	1,025 000	1,030 000
2	0,511 278	0,515 050	0,518 827	0,522 611
3	0,343 383	0,346 755	0,350 137	0,353 530
4	0,259 445	0,262 624	0,265 818	0,269 027
5	0,209 089	0,212 158	0,215 247	0,218 355
6	0,175 525	0,178 526	0,181 550	0,184 598
7	0,151 556	0,154 512	0,157 495	0,160 506
8	0,133 584	0,136 510	0,139 467	0,142 450
9	0,119 610	0,122 515	0,125 457	0,128 431
10	0,108 134	0,111 327	0,114 259	0,117 231
11	0,099 294	0,102 178	0,105 106	0,108 077
12	0,091 680	0,094 560	0,097 487	0,100 462
13	0,085 240	0,088 118	0,091 048	0,094 030
14	0,079 723	0,082 602	0,085 536	0,088 526
15	0,074 944	0,077 825	0,080 766	0,083 767
16	0,070 765	0,073 650	0,076 599	0,079 611
17	0,067 080	0,069 970	0,072 928	0,075 955
18	0,063 806	0,066 702	0,069 670	0,072 700
19	0,060 878	0,063 782	0,066 761	0,069 817
20	0,058 246	0,061 157	0,064 147	0,067 216
21	0,055 866	0,058 785	0,061 787	0,064 877
22	0,053 703	0,056 631	0,059 647	0,062 747
23	0,051 731	0,054 668	0,057 696	0,060 817
24	0,049 924	0,052 871	0,055 913	0,059 047
25	0,048 263	0,051 220	0,054 276	0,057 428
26	0,046 732	0,049 699	0,052 769	0,055 938
27	0,045 315	0,048 293	0,051 377	0,054 564
28	0,044 001	0,046 990	0,050 088	0,053 293
29	0,042 779	0,045 778	0,048 891	0,052 115
30	0,041 639	0,044 650	0,047 778	0,051 019
31	0,040 574	0,043 596	0,046 739	0,049 999
32	0,039 577	0,042 611	0,045 768	0,049 047
33	0,038 641	0,041 687	0,044 859	0,048 156
34	0,037 762	0,040 819	0,044 007	0,047 322



[Suite.]

TABLE V.

Annuité qui amortit un capital de 1 fr., à un taux donné  $r$ , au bout d'un certain nombre d'années.

$$\text{Annuité} \dots \dots a = \frac{r \cdot (1+r)^n}{1 + r \cdot n - 1}.$$

ANNÉES $n$	TAUX DE L'AMORTISSEMENT $r$			
	$3 \frac{1}{2}$	4	$4 \frac{1}{2}$	5
1	1,035 000	1,040 000	1,045 000	1,050 000
2	0,526 400	0,530 196	0,533 998	0,537 805
3	0,356 934	0,360 349	0,363 773	0,367 209
4	0,272 251	0,275 490	0,278 744	0,282 612
5	0,221 481	0,224 627	0,227 792	0,230 975
6	0,187 668	0,190 762	0,193 878	0,197 017
7	0,163 544	0,166 610	0,169 701	0,172 820
8	0,145 477	0,148 528	0,151 610	0,154 722
9	0,131 446	0,134 493	0,137 574	0,140 690
10	0,120 241	0,123 291	0,126 379	0,129 505
11	0,111 092	0,114 149	0,117 248	0,120 389
12	0,103 484	0,106 552	0,109 666	0,112 825
13	0,097 062	0,100 144	0,103 275	0,106 456
14	0,091 571	0,094 669	0,097 820	0,101 024
15	0,086 825	0,089 941	0,093 114	0,096 342
16	0,082 685	0,085 820	0,089 015	0,092 270
17	0,079 043	0,082 199	0,085 418	0,088 699
18	0,075 817	0,078 993	0,082 237	0,085 546
19	0,072 940	0,076 139	0,079 407	0,082 745
20	0,070 361	0,073 582	0,076 876	0,080 243
21	0,068 037	0,071 280	0,074 601	0,077 996
22	0,065 932	0,069 199	0,072 546	0,075 971
23	0,064 019	0,067 309	0,070 682	0,074 137
24	0,062 273	0,065 587	0,068 987	0,072 471
25	0,060 674	0,064 012	0,067 439	0,070 952
26	0,059 205	0,062 567	0,066 021	0,069 564
27	0,057 852	0,061 238	0,064 719	0,068 292
28	0,056 603	0,060 013	0,063 521	0,067 122
29	0,055 445	0,058 880	0,062 415	0,066 045
30	0,054 371	0,057 830	0,061 392	0,065 051
31	0,053 372	0,056 855	0,060 443	0,064 132
32	0,052 441	0,055 949	0,059 563	0,063 280
33	0,051 572	0,055 104	0,058 745	0,062 490
34	0,050 760	0,054 315	0,057 982	0,061 755

[ Suite. ]

**TABLE V.**

**Annuité qui amortit un capital de 1 fr., à un taux donné  $r$ , au bout d'un certain nombre d'années.**

$$\text{Annuité..... } a = \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}.$$

ANNÉES $n$	TAUX DE L'AMORTISSEMENT $r$			
	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
34	0,037 762	0,040 819	0,044 007	0,047 32
35	0,036 934	0,040 002	0,043 206	0,046 53
36	0,036 152	0,039 233	0,042 452	0,045 80
37	0,035 414	0,038 507	0,041 741	0,045 11
38	0,034 716	0,037 821	0,041 070	0,044 45
39	0,034 055	0,037 171	0,040 436	0,043 84
40	0,033 427	0,036 556	0,039 836	0,043 26
41	0,032 831	0,035 972	0,039 268	0,042 71
42	0,032 264	0,035 417	0,038 729	0,042 19
43	0,031 725	0,034 890	0,038 217	0,041 69
44	0,031 210	0,034 388	0,037 730	0,041 23
45	0,030 720	0,033 910	0,037 268	0,040 78
46	0,030 251	0,033 453	0,036 827	0,040 36
47	0,029 803	0,033 018	0,036 407	0,039 96
48	0,029 375	0,032 602	0,036 006	0,039 57
49	0,028 965	0,032 204	0,035 623	0,039 21
50	0,028 572	0,031 823	0,035 258	0,038 86
51	0,028 195	0,031 458	0,034 909	0,038 53
52	0,027 833	0,031 109	0,034 574	0,038 21
53	0,027 485	0,030 774	0,034 254	0,037 91
54	0,027 151	0,030 452	0,033 948	0,037 62
55	0,026 830	0,030 143	0,033 654	0,037 34
56	0,026 521	0,029 846	0,033 372	0,037 08
57	0,026 223	0,029 561	0,033 102	0,036 83
58	0,025 937	0,029 287	0,032 842	0,036 58
59	0,025 660	0,029 022	0,032 593	0,036 35
60	0,025 393	0,028 768	0,032 353	0,036 13
61	0,025 136	0,028 523	0,032 123	0,035 91
62	0,024 887	0,028 286	0,031 901	0,035 71
63	0,024 647	0,028 059	0,031 688	0,035 51
64	0,024 415	0,027 839	0,031 483	0,035 32
65	0,024 191	0,027 626	0,031 285	0,035 14
66	0,023 974	0,027 421	0,031 094	0,034 97
67	0,023 764	0,027 223	0,030 910	0,034 80

[ Suite. ]

TABLE V.

Annuité qui amortit un capital de 1 fr., à un taux donné  $r$ , au bout d'un certain nombre d'années.

$$\text{Annuité} \dots \dots a = \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}.$$

ANNÉES $n$	TAUX DE L'AMORTISSEMENT $r$			
	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5
34	0,050 760	0,054 315	0,057 982	0,061 755
35	0,049 998	0,053 577	0,057 270	0,061 072
36	0,049 284	0,052 887	0,056 606	0,060 434
37	0,048 613	0,052 240	0,055 984	0,059 840
38	0,047 982	0,051 632	0,055 402	0,059 284
39	0,047 388	0,051 061	0,054 856	0,058 765
40	0,046 827	0,050 523	0,054 343	0,058 278
41	0,046 298	0,050 017	0,053 862	0,057 822
42	0,045 798	0,049 540	0,053 409	0,057 395
43	0,045 325	0,049 090	0,052 982	0,056 993
44	0,044 878	0,048 665	0,052 581	0,056 616
45	0,044 453	0,048 263	0,052 202	0,056 262
46	0,044 051	0,047 882	0,051 845	0,055 928
47	0,043 669	0,047 522	0,051 507	0,055 614
48	0,043 306	0,047 181	0,051 188	0,055 318
49	0,042 962	0,046 857	0,050 887	0,055 040
50	0,042 634	0,046 550	0,050 602	0,054 777
51	0,042 322	0,046 259	0,050 332	0,054 529
52	0,042 024	0,045 982	0,050 077	0,054 295
53	0,041 741	0,045 719	0,049 835	0,054 073
54	0,041 471	0,045 469	0,049 605	0,053 864
55	0,041 213	0,045 231	0,049 387	0,053 667
56	0,040 967	0,045 005	0,049 181	0,053 480
57	0,040 732	0,044 789	0,048 985	0,053 303
58	0,040 508	0,044 584	0,048 799	0,053 136
59	0,040 294	0,044 388	0,048 622	0,052 978
60	0,040 089	0,044 202	0,048 454	0,052 828
61	0,039 893	0,044 024	0,048 295	0,052 686
62	0,039 705	0,043 854	0,048 143	0,052 552
63	0,039 525	0,043 692	0,047 998	0,052 424
64	0,039 353	0,043 538	0,047 861	0,052 304
65	0,039 188	0,043 390	0,047 730	0,052 189
66	0,039 030	0,043 249	0,047 606	0,052 080
67	0,038 879	0,043 115	0,047 488	0,051 977

[Suite.]

TABLE V.

Annuité qui amortit un capital de 1 fr., à un ta  
donné  $r$ , au bout d'un certain nombre d'années.

$$\text{Annuité} \dots \dots a = \frac{(1+r)^n - 1}{r(1+r)^n}.$$

ANNÉES $n$	TAUX DE L'AMORTISSEMENT $r$			
	$1 \frac{1}{2}$	2	$2 \frac{1}{2}$	3
67	0,023 764	0,027 223	0,030 910	0,034 80
68	0,023 560	0,027 032	0,030 733	0,034 64
69	0,023 363	0,026 847	0,030 562	0,034 48
70	0,023 172	0,026 668	0,030 397	0,034 33
71	0,022 987	0,026 494	0,030 238	0,034 16
72	0,022 808	0,026 327	0,030 084	0,034 05
73	0,022 634	0,026 165	0,029 936	8,033 92
74	0,022 465	0,026 007	0,029 792	0,033 79
75	0,022 301	0,025 855	0,029 654	0,033 66
76	0,022 141	0,025 707	0,029 520	0,033 54
77	0,021 987	0,025 564	0,029 390	0,033 43
78	0,021 836	0,025 426	0,029 265	0,033 32
79	0,021 690	0,025 291	0,029 143	0,033 21
80	0,021 548	0,025 161	0,029 026	0,033 11
81	0,021 410	0,025 034	0,028 913	0,033 01
82	0,021 276	0,024 911	0,028 803	0,032 91
83	0,021 145	0,024 792	0,028 696	0,032 82
84	0,021 018	0,024 676	0,028 593	0,032 73
85	0,020 894	0,024 563	0,028 493	0,032 64
86	0,020 773	0,024 454	0,028 396	0,032 56
87	0,020 656	0,024 348	0,028 303	0,032 48
88	0,020 541	0,024 244	0,028 212	0,032 40
89	0,020 430	0,024 144	0,028 124	0,032 32
90	0,020 321	0,024 046	0,028 038	0,032 25
91	0,020 215	0,023 951	0,027 955	0,032 18
92	0,020 112	0,023 859	0,027 875	0,032 11
93	0,020 011	0,023 769	0,027 797	0,032 05
94	0,019 913	0,023 681	0,027 721	0,031 98
95	0,019 817	0,023 596	0,027 648	0,031 92
96	0,019 723	0,023 513	0,027 577	0,031 86
97	0,019 632	0,023 432	0,027 507	0,031 80
98	0,019 543	0,023 354	0,027 440	0,031 75
99	0,019 456	0,023 277	0,027 375	0,031 69
100	0,019 371	0,023 203	0,027 312	0,031 64

[Suite et fin.] **TABLE V.**  
**Annuité qui amortit un capital de 1 fr., à un taux**  
**donné  $r$ , au bout d'un certain nombre d'années.**

$$\text{Annuité} \dots \dots a = \frac{r(1+r)^n}{1+r^n-1}.$$

ANNÉES $n$	TAUX DE L'AMORTISSEMENT $r$			
	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5
67	0,038 879	0,043 115	0,047 488	0,051 978
68	0,038 734	0,042 986	0,047 375	0,051 880
69	0,038 595	0,042 863	0,047 267	0,051 787
70	0,038 461	0,042 745	0,047 165	0,051 699
71	0,038 333	0,042 633	0,047 068	0,051 616
72	0,038 210	0,042 525	0,046 975	0,051 536
73	0,038 092	0,042 422	0,046 886	0,051 461
74	0,037 978	0,042 323	0,046 802	0,051 390
75	0,037 869	0,042 229	0,046 721	0,051 322
76	0,037 765	0,042 139	0,046 644	0,051 257
77	0,037 664	0,042 052	0,046 571	0,051 196
78	0,037 567	0,041 969	0,046 501	0,051 138
79	0,037 474	0,041 890	0,046 434	0,051 082
80	0,037 385	0,041 814	0,046 371	0,051 030
81	0,037 299	0,041 741	0,046 310	0,050 980
82	0,037 216	0,041 672	0,046 252	0,050 932
83	0,037 137	0,041 605	0,046 197	0,050 887
84	0,037 060	0,041 541	0,046 144	0,050 844
85	0,036 987	0,041 479	0,046 093	0,050 803
86	0,036 916	0,041 420	0,046 045	0,050 764
87	0,036 848	0,041 364	0,045 999	0,050 727
88	0,036 782	0,041 310	0,045 955	0,050 692
89	0,036 719	0,041 258	0,045 913	0,050 659
90	0,036 658	0,041 208	0,045 873	0,050 627
91	0,036 599	0,041 160	0,045 835	0,050 597
92	0,036 543	0,041 114	0,045 798	0,050 568
93	0,036 488	0,041 070	0,045 763	0,050 541
94	0,036 436	0,041 028	0,045 730	0,050 515
95	0,036 385	0,040 987	0,045 698	0,050 490
96	0,036 337	0,040 949	0,045 667	0,050 466
97	0,036 290	0,040 911	0,045 638	0,050 444
98	0,036 245	0,040 875	0,045 610	0,050 423
99	0,036 201	0,040 841	0,045 584	0,050 402
100	0,036 159	0,040 808	0,045 558	0,050 383

## NOTE SUR LES TABLES D'INTÉRÊT ET D'AMORTISSEMENT.

---

Le taux de l'intérêt ayant diminué dans ces dernières années, on a été conduit à supprimer, dans les Tables publiées dans le présent Volume, les taux dépassant 5 pour 100; mais, par contre, on y a fait figurer les taux de  $1\frac{1}{2}$  et 2 pour 100.

Les cinq Tables actuelles comprennent donc tous les taux, de demi pour 100 en demi pour 100, de  $1\frac{1}{2}$  à 5 pour 100; elles ont été étendues à cent années.

Les formules sur lesquelles les Tables d'intérêt et d'amortissement sont construites et leur mode d'emploi se trouvent indiqués dans tous les livres élémentaires; c'est pourquoi on n'a pas cru devoir les répéter ici.

---

## MÉTÉOROLOGIE

---

Températures de différents lieux dans les cinq parties du monde.....	624
Température moyenne normale à Paris ( Parc Saint-Maur ).....	632
Valeurs moyennes normales de la température, de la pression atmosphérique et de la pluie, à Paris ( Parc Saint-Maur ).....	633
Température moyenne mensuelle à Paris ( Parc Saint-Maur ) de 1851 à 1910.....	634
Pluie tombée à Paris ( hauteur mensuelle en millimètres ) de 1851 à 1910.....	637

# TEMPÉRATURES DE DIFFÉRENTS LIEUX

*dans les cinq parties du Monde.*

LIEU	LATITUDE	ALTITUDE	TEMPÉRATURE			
			Mois	Min.	Mois	Max.

## ASIE.

	<sup>0</sup>	<sup>m</sup>		<sup>0</sup>		<sup>0</sup>
Peshawar.....	34. 2N	338	I	9,8	VI	32,0
Lahore.....	31. 34N	214	I	12,2	VI	34,3
Simla.....	31. 6N	2150	I	5,0	VI	19,4
Lucknow.....	26. 50N	113	I	14,7	VI	32,7
Calcutta.....	22. 32N	6	I	18,4	V	29,5
Bombay.....	18. 54N	11	I	22,8	V	29,3
Rangoon.....	16. 46N	12	I	23,6	IV	29,2
Madras.....	13. 4N	6	I	24,2	V	30,7
Trichinopoly.....	10. 50N	78	I	24,6	IV	31,2
Colombo.....	6. 56N	12	I	25,5	V	27,8

## Archipels d'Asie et d'Australie.

Singapore.....	1. 15N		I	25,8	V	27,7
N <sup>le</sup> -Guinée (Côte Nord)	4. 54S		VIII	25,3	III	26,6
Batavia.....	6. 11S		I	25,3	V	26,4
Buitenzorg.....	6. 37S	280	II	24,5	IX	25,5
Brisbane.....	27. 27S	40	VII	13,8	I	24,8

## Iles du Grand Océan.

Honolulu.....	21. 18N		I	20,9	VIII	25,3
Papeete.....	17. 32S		VII	23,1	III	25,8
Tongatabou.....	11. 8S		VIII	20,3	II	26,1
Nouméa.....	22. 16S		VIII	20,0	II	26,7

## AFRIQUE.

Onadi Halfa (Nubie)...	21. 53N	130	I	16,3	VII	34,1
Saint-Louis (Sénégal)...	16. 2N		III	19,6	IX	27,9
Massaoua (Érythrée)...	15. 37N		I	25,6	VII	34,8
Khartoum (Soudan ég.)...	15. 36N	388	I	21,3	VI	33,1
Cap Vert.....	14. 54N		I	22,4	IX	26,7
Kita (Soudan français)...	12. 55N		VI	25,0	V	32,1
Aden (Yemen).....	12. 45N		I	24,4	VI	31,1
Free Town (Sierra Leone)	8. 30N		VIII	24,5	IV	27,1
Lado (Soudan).....	5. 2N	465	VIII	25,2	III	30,0



## TEMPÉRATURE DE DIFFÉRENTS LIEUX (suite).

LIEU	LATITUDE	ALTITUDE	TEMPÉRATURE				
			Mois	Min.	Mois	Max.	Moy.
<b>AFRIQUE (suite).</b>							
bon (Congo français) ..	0.25' N		VII	22.4	IV	25.4	25.4
nganika .....	4. 0 S	800	XII	23.4	X	27.6	24.8
azzaville (Congo franç.)	4.17 S	318	VII	22.4	II	27.7	25.7
nzibar .....	6.10 S		VII	24.6	III	27.8	26.3
anda (Angola) .....	8.49 S		VIII	19.9	II	26.2	23.6
-Hélène (Jamestown)	15.55 S		VIII	18.3	III	24.0	21.3
matave (Madagascar)	18.11 S		VII	20.6	II	27.6	24.1
nanarive (Madagascar)	18.55 S	1400	VII	14.5	II	20.3	18.0
Denis (Réunion) ....	20.50 S	15	VII	20.9	II	25.7	23.6

AMÉRIQUE CENTRALE,  
ANTILLES et AMÉRIQUE DU SUD.

Havane.....	23. 8 N	29	I	21.8	VII	27.8	25.1
ico.....	19.26 N	2277	XII	13.0	V	18.1	15.4
acruz.....	19.12 N	15	XII	21.4	VIII	27.4	24.8
nte à Pitre (Guad.)...	16.14 N		II	23.4	VII	27.3	25.9
atémala.....	14.38 N	1480	I	16.7	V	20.3	18.6
-de-France (Martinique)	14.36 N		II	23.0	VIII	27.0	25.6
acas.....	10.30 N	930	I	20.3	V	23.3	21.8
on.....	9.21 N		XI	25.8	IV	26.6	26.2
amaribo.....	5.41 N		I	25.1	IX	27.1	25.9
enne.....	4.56 N		I	25.3	IX	27.4	26.4
ota.....	4.35 N	2660	VII	13.8	IV	14.8	14.4
to.....	0.14 S	2850	IX	13.4	I	13.7	13.5
yaquil.....	2.10 S		VII	15.5	I	28.5	27.0
nambuco.....	8. 4 S		VII	13.2	II	27.6	25.8
at. du Brésil et du Pérou.	11.30 S	200	VI	22.3	XII	26.7	25.2
sa.....	12. 4 S	160	VII	15.0	II	23.2	19.0
Paz.....	16.30 S	3650	VI	7.3	XI	12.5	10.0
-Janeiro.....	22.54 S	70	VII	19.7	II	25.1	22.3

## Terres Polaires du Nord.

velle-Zemble.....	72.23 N		I	-21.5	VII	5.7	-6.6
Mayen.....	71. 0 N		III	-10.3	VII	3.5	-2.3
thaab (Groenland)...	64.11 N		II	-15.5	VII	6.3	-3.0

## TEMPÉRATURE DE DIFFÉRENTS LIEUX (suite).

LIEU	LATITUDE	ALTITUDE	TEMPÉRATURE		
			Janvier	Juillet	Moy.

**EUROPE. — Allemagne.**

Kœnigsberg .....	54° 43' N	23 <sup>m</sup>	— 3°,3	17°,3	6
Kiel .....	54° 19' N	5	0,8	17,0	8
Hambourg .....	53° 33' N	20	0,1	17,1	8
Berlin .....	52° 30' N	48	0,1	19,0	9
Posen .....	52° 25' N	65	— 1,5	18,6	8
Hanovre .....	52° 22' N	58	0,9	17,9	9
Leipzig .....	51° 20' N	120	— 0,7	18,2	8
Krefeld .....	51° 20' N	45	0,8	18,2	9
Breslau .....	51° 7' N	147	— 1,5	18,6	8
Dresde .....	51° 3' N	130	— 0,1	18,2	8
Erfurt .....	50° 59' N	202	— 0,9	17,7	8
Cologne .....	50° 55' N	60	1,9	18,7	10
Schneekoppe .....	50° 44' N	1603	— 7,3	9,0	0
Francfort-sur-Mein .....	50° 7' N	103	0,2	19,6	9
Nuremberg .....	49° 27' N	315	— 1,3	18,4	8
Carlsruhe .....	49° 1' N	124	0,8	19,2	9
Ulm .....	48° 24' N	478	— 1,6	17,6	7
Munich .....	48° 9' N	529	— 2,6	17,1	7

**Autriche et Péninsule des Balkans.**

Prague .....	50° 5' N	202	— 1,2	19,3	7
Cracovie .....	50° 4' N	220	— 3,3	18,8	7
Vienne .....	48° 12' N	190	— 1,2	20,4	9
Salzbourg .....	47° 48' N	430	— 2,0	18,0	7
Budapest .....	47° 30' N	153	— 1,9	21,4	1
Klagenfurt .....	46° 37' N	440	— 6,2	18,9	7
Trieste .....	45° 39' N	26	4,7	24,1	1
Bucharest .....	44° 26' N	90	— 2,9	22,8	1
Sarajevo .....	43° 52' N	540	— 1,9	19,7	7
Sofia .....	42° 42' N	540	— 2,1	21,9	1
Raguse .....	42° 38' N	15	8,8	25,2	1
Constantinople .....	41° 0' N	"	4,8	23,1	1
Salonique .....	40° 39' N	10	4,6	26,8	1
Corfou .....	39° 38' N	"	9,5	25,7	1
Athènes .....	37° 58' N	103	8,2	27,9	1

## TEMPÉRATURE DE DIFFÉRENTS LIEUX ( suite ).

LIEU	LATITUDE	ALTITUDE	TEMPÉRATURE		
			Janvier	Juillet	Moy.
<b>Belgique, Pays-Bas et Danemark.</b>					
Copenhague .....	55°.41' N	15 <sup>m</sup>	— 0°,1	16°,4	7°,5
Utrecht .....	52. 5 N	13	1,5	18°,4	9,9
Bruxelles.....	50.51 N	57	2,0	18,0	9,9

**Espagne et Portugal.**

Oviedo.....	43.23 N	225	6,4	18,9	12,5
Santiago ( Galicie )...	42.53 N	273	7,5	19,0	12,9
Aragosse .....	41.38 N	184	5,2	25,8	15,0
Barcelone .....	41.22 N	15	8,9	26,0	16,9
Madrid .....	40.25 N	655	4,9	24,5	13,5
Nîsbonne.....	38.43 N	102	10,3	21,7	15,6
Canaries ( iles ).....	38. 8 N	37	13,8	22,0	17,2
Malaga.....	36.43 N	23	12,7	26,8	18,8

**France.**

Paris (Parc St-Maur) ..	48.50 N	34	2,2	18,1	9,9
Nîsrest .....	48.23 N	65	6,3	17,9	11,7
Nîsjon.....	47.19 N	230	2,2	20,8	10,5
La Rochelle .....	46. 9 N	23	3,0	20,6	11,6
Nîsyon .....	45.45 N	280	2,4	21,2	11,5
NîsPuy.....	45. 3 N	713	0,3	19,2	9,5
Nîsordeaux .....	44.51 N	12	5,6	20,6	12,8
Nîsvignon.....	43.57 N	22	4,8	23,8	14,0
Nîsice .....	43.41 N	20	8,4	23,9	15,7
Nîsoulouse.....	43.37 N	180	4,0	21,4	12,6
NîsMontpellier .....	43.37 N	60	5,6	23,2	14,1
NîsMarseille.....	43.18 N	45	6,4	22,1	14,3
Nîserpignan.....	42.42 N	30	7,3	23,8	15,0
NîsCacciò .....	41.55 N	18	10,2	25,6	17,6

**Grande-Bretagne, Irlande et Féroë.**

Nîshorshaven (Féroë) ..	62. 2 N	9	3,1	10,7	6,4
Nîs-Kilda.....	57.49 N	11	6,4	14,1	9,7
NîsBerdeen .....	57. 9 N	31	2,9	14,2	7,9
NîsLimbourg.....	55.56 N	82	3,0	14,6	8,2

## TEMPÉRATURE DE DIFFÉRENTS LIEUX (suite).

LIEU	LATITUDE	ALTITUDE	TEMPÉRATURE		
			Janvier	Juillet	Mars
Grande-Bretagne et Irlande (suite).					
Liverpool .....	53°.25' N	9 <sup>m</sup>	4°,8	16°,9	10
Dublin.....	53.22 N	48	4,7	15,4	9
Cambridge.....	52.13 N	12	3,7	17,6	10
Valencia.....	51.54 N	7	7,2	15,1	10
Londres.....	51.33 N	37	3,5	17,9	10
Plymouth.....	50.22 N	21	5,8	16,6	10
Guernesey.....	49.28 N	62	6,1	16,4	10
Italie.					
Milan.....	45.28 N	147	0,5	24,7	12
Venise.....	45.26 N	21	2,7	24,5	13
Turin.....	45. 4 N	275	0,2	23,2	12
Alessandria.....	44.54 N	98	— 0,3	24,1	12
Bologne.....	44.30 N	85	2,0	25,5	13
Gènes.....	44.24 N	54	7,8	24,6	15
Florence.....	43.46 N	73	5,0	25,1	14
Rome.....	41.54 N	50	6,7	24,8	15
Naples.....	40.52 N	149	8,2	24,3	15
Palerme.....	38. 7 N	72	11,0	25,4	17
Russie.					
Arkangel.....	64.33 N	15	—13,7	15,8	0
Helsingfors.....	60.10 N	20	— 7,0	16,5	3
Saint-Petersbourg....	59.56 N	10	— 9,3	17,7	3
Kazan.....	55.47 N	80	—13,8	19,6	3
Moscou.....	55.46 N	160	—11,0	18,9	3
Vilna.....	54.41 N	120	— 5,6	18,6	6
Varsovie.....	52.13 N	120	— 3,4	18,8	7
Kiew.....	50.26 N	180	— 6,2	19,2	6
Odessa.....	46.29 N	70	— 3,7	22,6	9
Astrakan.....	46.21 N	— 20	— 7,2	25,5	9
Jalta (Crimée).....	44.30 N	41	3,5	24,2	13
Tiflis.....	41.43 N	409	0,2	24,5	12
Bakou.....	40.22 N	2	3,4	26,0	14

## TEMPÉRATURE DE DIFFÉRENTS LIEUX (suite).

LIEU	LATITUDE	ALTITUDE	TEMPÉRATURE		
			Janvier	Juillet	Moy.

## Suède et Norvège.

Oslo	59° 40' N	10 m	— 5,2	11,8	1,9
Bombas	69° 39' N	15	— 3,9	11,0	2,4
Paranda	65° 50' N	9	— 11,8	14,9	0,2
Bondhjem	63° 26' N	11	— 2,9	14,0	4,7
Bros	62° 31' N	630	— 10,9	11,2	— 0,5
Bvre	62° 5' N	643	— 8,5	11,9	0,8
Bergen	60° 23' N	17	— 0,9	14,4	7,0
Christiania	59° 55' N	25	— 4,5	17,0	5,5
Stockholm	59° 21' N	44	— 3,4	16,4	5,3
Göteborg	57° 42' N	8	— 1,0	16,7	7,1

## Suisse.

Le	47° 33' N	278	— 0,5	19,1	9,3
Rich	47° 23' N	470	— 1,6	18,4	8,5
Si	47° 3' N	1784	— 4,6	9,9	2,0
Erne	46° 57' N	574	— 2,1	18,0	8,0
Neve	46° 12' N	408	— 0,1	19,2	9,5

## ASIE.

Bolsk	58° 12' N	50	— 19,0	19,1	— 0,2
Bousk	52° 16' N	490	— 20,8	18,4	— 0,4
Bldscha	43° 56' N	520	— 9,7	24,8	9,2
Bdivostok	43° 7' N	20	— 14,8	20,9	4,4
Bschkent	41° 20' N	480	— 0,8	26,9	13,3
Bsin	39° 57' N	40	— 4,7	26,0	11,7
Bmarkand	39° 39' N	730	— 0,4	26,1	13,8
Bchgar	39° 25' N	1220	— 5,8	27,5	12,4
Byrne	38° 26' N	"	7,5	26,4	16,5
Bul	37° 35' N	40	— 4,3	27,3	12,7
Btio	35° 41' N	20	2,4	25,3	13,6
Bieran	35° 41' N	1130	2,0	26,3	15,7
Brouth	33° 54' N	35	13,0	27,5	20,4
Bnas	33° 32' N	720	7,2	26,7	17,4

## TEMPÉRATURE DE DIFFÉRENTS LIEUX (suite).

LIEU	LATITUDE	ALTITUDE	TEMPÉRATURE		
			Janvier	Juillet	Moy.
ASIE (suite).					
Bagdad .....	33°.21' N	12 <sup>m</sup>	10°,6	33°,8	22°,4
Nagasaki .....	32°.41' N	60	5,0	26,7	15,4
Jérusalem .....	31°.47' N	760	8,4	24,3	17,4
Shanghai .....	31°.12' N	7	2,7	27,0	15,4

**AFRIQUE.**

Tripoli .....	32°.53' N	30	12,2	26,0	20,
Alexandrie .....	31°.12' N	19	14,4	26,2	20,
Ismailia .....	30°.36' N	9	12,6	28,1	20,
Le Caire .....	30°. 0' N	33	11,9	29,1	21,
Pretoria .....	25°.45' S	1360	23,1	14,9	19,
Blœmfontein .....	28°.56' S	1390	22,6	7,6	15,
Le Cap .....	33°.56' S	10	20,6	12,3	16,

**Algérie et Tunisie.**

Alger .....	36°.48' N	20	12,1	25,0	18,
Tunis .....	36°.48' N		11,3	27,3	19,
Guelma .....	36°.28' N	280	9,0	27,4	17,
Médéa .....	36°.16' N	920	7,2	26,4	14,
Sétif .....	36°.11' N	1090	4,2	24,9	13,
Oran .....	35°.42' N	50	9,9	24,6	16,
Batna .....	35°.32' N	1050	3,8	23,3	12,
Tebessa .....	35°.21' N	880	5,1	24,2	14,
Tlemcen .....	34°.53' N	830	8,3	25,3	16,
Biskra .....	34°.51' N	130	10,5	31,4	20,
Gabès .....	33°.53' N	11	10,0	27,9	19,
Laghonati .....	33°.48' N	780	6,9	28,8	16,
Tuggurt .....	33°.13' N	80	11,2	35,8	23,
El Goléa .....	30°.33' N	380	9,7	34,9	22,

**AMÉRIQUE.**

Rama (Labrador) .....	58°.53' N		-20,3	8,1	-5
Sitka (Alaska) .....	57°. 3' N		- 1,0	12,5	5
Winnipeg (Manitoba) ..	49°.55' N	226	-20,5	19,1	0

## TEMPÉRATURE DE DIFFÉRENTS LIEUX (suite et fin).

LIEU	LATITUDE	ALTITUDE	TEMPÉRATURE		
			Janvier	Juillet	Moy.
AMÉRIQUE ( suite ).					
Québec (Canada).....	46°.49' N	91 m	— 11,2	20,2	4,2
Fort Vancouver.....	45.40 N	15	2,8	19,8	11,2
Saint-Paul (Missouri) ..	44.58 N	260	— 12,4	21,8	5,9
Halifax (Nouvelle-Écosse).	44.39 N	2	— 5,3	17,7	6,0
Toronto ( Ontario ).....	43.39 N	104	— 4,9	19,6	6,8
Buffalo ( N.-Y. ).....	42.53 N	183	— 4,1	20,9	8,1
Boston ( Massachusetts )..	42.22 N	21	— 3,4	22,1	9,0
Chicago ( Illinois ).....	41.54 N	180	— 4,8	21,7	8,8
New-York.....	40.50 N	8	— 1,0	22,9	10,6
Salt Lake City ( Utah ) ..	40.46 N	1300	— 3,0	24,1	10,4
Pittsburgh ( Pensylvanie )	40.28 N	235	— 1,7	23,1	10,7
Philadelphie ( Pensylv. )..	39.56 N	12	— 0,4	24,4	11,6
Baltimore ( Maryland )..	39.17 N	24	0,3	24,2	11,9
Cincinnati ( Ohio ).....	39. 6 N	165	0,5	25,4	12,6
Washington.....	38.53 N	27	0,2	24,4	12,0
Saint-Louis ( Missouri )..	38.37 N	146	— 0,5	25,6	12,8
San Francisco ( Calif. )..	37.48 N	40	9,3	14,4	12,9
Los Angeles ( Californie )	33.47 N	9	11,2	21,9	16,4
Charleston ( Carol. du S. )	32.47 N	6	9,8	27,2	18,6
New-Orléans ( Louisiane )	29.56 N	7	12,7	27,8	20,6
Galveston ( Texas ).....	29.18 N	10	11,3	28,5	20,6
Assomption ( Paraguay )..	25.16 S	100	26,0	17,1	22,1
Valparaiso ( Chili ).....	33. 1 S	50	17,3	11,4	14,3
Cordoba ( Rép. Argentine )	31.25 S	435	23,0	9,6	16,8
Santiago ( Chili ).....	33.27 S	530	20,1	7,6	14,5
Buenos-Ayres ( Rép. Arg. )	34.37 S	20	23,8	9,9	16,9
Montevideo ( Uruguay )..	34.55 S	10	22,4	10,5	16,4
Punta Arenas.....	53.10 S	10	10,0	1,9	6,3
Cap Horn.....	55.31 S	10	7,9	2,7	5,4

**Océanie.**

Sydney (Australie).....	33.51 S	45	21,4	10,9	16,6
Adélaïde (Australie) ...	34.57 S	45	23,1	10,1	16,6
Auckland (N <sup>e</sup> -Zélande)...	36.50 S	80	19,3	10,8	14,9

## TEMPÉRATURE MOYENNE NORMALE

à Paris (Parc Saint-Maur)

(période 1841-1890)

MOIS	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	2,0	2,5	4,5	7,7	11,5	15,2	17,7	18,3	16,3	12,3	7,4	3,7
2	2,0	2,6	4,6	7,8	11,6	15,3	17,7	18,2	16,2	12,2	7,3	3,6
3	2,0	2,6	4,7	8,0	11,7	15,4	17,8	18,2	16,1	12,0	7,1	3,5
4	2,0	2,7	4,8	8,1	11,9	15,5	17,8	18,2	16,0	11,9	7,0	3,4
5	2,0	2,7	4,8	8,2	12,0	15,6	17,9	18,2	15,9	11,7	6,8	3,3
6	2,0	2,8	4,9	8,3	12,1	15,7	17,9	18,1	15,8	11,6	6,7	3,2
7	2,0	2,8	5,0	8,5	12,2	15,8	18,0	18,1	15,7	11,4	6,6	3,2
8	2,0	2,9	5,1	8,6	12,4	15,9	18,0	18,1	15,5	11,2	6,4	3,1
9	2,0	3,0	5,2	8,7	12,5	16,0	18,1	18,0	15,4	11,1	6,3	3,0
10	2,0	3,0	5,3	8,8	12,6	16,1	18,1	18,0	15,3	10,9	6,1	3,0
11	2,0	3,1	5,4	8,9	12,7	16,2	18,1	17,9	15,2	10,8	6,0	2,9
12	2,0	3,2	5,5	9,1	12,9	16,3	18,2	17,9	15,1	10,6	5,9	2,8
13	2,0	3,2	5,6	9,2	13,0	16,4	18,2	17,8	14,9	10,4	5,7	2,8
14	2,0	3,3	5,7	9,3	13,1	16,5	18,2	17,8	14,8	10,3	5,6	2,7
15	2,0	3,3	5,8	9,5	13,2	16,5	18,2	17,7	14,7	10,1	5,5	2,6
16	2,0	3,4	5,9	9,6	13,4	16,6	18,3	17,7	14,5	9,9	5,3	2,6
17	2,0	3,5	6,0	9,7	13,5	16,7	18,3	17,6	14,4	9,8	5,2	2,5
18	2,1	3,6	6,1	9,8	13,6	16,8	18,3	17,5	14,2	9,6	5,1	2,5
19	2,1	3,6	6,2	10,0	13,7	16,9	18,3	17,5	14,1	9,5	5,0	2,4
20	2,1	3,7	6,4	10,1	13,8	17,0	18,3	17,4	14,0	9,3	4,9	2,4
21	2,1	3,8	6,5	10,2	14,0	17,0	18,3	17,3	13,8	9,1	4,7	2,3
22	2,2	3,9	6,6	10,3	14,1	17,1	18,3	17,2	13,7	9,0	4,6	2,3
23	2,2	3,9	6,7	10,5	14,2	17,2	18,4	17,2	13,5	8,8	4,5	2,3
24	2,2	4,0	6,8	10,6	14,3	17,2	18,4	17,1	13,4	8,7	4,4	2,2
25	2,3	4,1	6,9	10,7	14,4	17,3	18,4	17,0	13,2	8,5	4,3	2,2
26	2,3	4,2	7,0	10,9	14,5	17,4	18,4	16,9	13,1	8,4	4,2	2,2
27	2,3	4,3	7,1	11,0	14,6	17,5	18,3	16,8	12,9	8,2	4,1	2,1
28	2,4	4,4	7,3	11,1	14,8	17,5	18,3	16,7	12,8	8,0	4,0	2,1
29	2,4		7,4	11,2	14,9	17,6	18,3	16,6	12,6	7,9	3,9	2,1
30	2,5		7,5	11,4	15,0	17,6	18,3	16,5	12,5	7,7	3,8	2,1
31	2,5		7,6		15,1		18,3	16,4		7,6		2,0



**VALEURS MOYENNES NORMALES DE LA TEMPÉRATURE,**  
de la pression atmosphérique et de la pluie, à Paris (Paro Saint-Maur)  
pour la période 1841-1890

MOIS	TEMPÉRATURE			PRESSION		PLUIE mm
	moyenne des minima et des maxima	moyenne vraie	moyenne au niveau de la mer	moyenne vraie mm	moyenne au niveau de la mer mm	
I.....	2,40	2,17	2,42	758,76	763,67	41,3
II.....	4,00	3,54	3,79	758,58	763,47	33,6
III.....	6,34	5,75	6,03	756,81	761,65	40,1
IV.....	10,31	9,76	10,04	755,72	760,48	45,6
V.....	13,56	13,13	13,41	756,74	761,46	54,4
VI.....	16,95	16,50	16,81	757,99	762,68	57,5
VII.....	18,63	18,13	18,44	758,04	762,70	59,1
VIII.....	18,12	17,51	17,82	757,79	762,46	61,0
IX.....	15,29	14,60	14,88	758,19	762,90	51,3
X.....	10,49	9,89	10,17	756,63	761,40	56,4
XI.....	6,03	5,67	5,95	757,17	762,01	49,5
XII.....	2,77	2,57	2,82	758,84	763,74	44,1
Année ..	10,41	9,93	10,21	757,61	762,38	59,9

## TEMPÉRATURE MOYENNE MENSUELLE A PARIS (Parc Saint-Maur)

ANNÉE	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUN	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE	MAXIMUM absolu de l'année	MINIMUM absolu de l'année	ANNÉE entière
1851	0,7	0	6,2	0,5	0	16,6	16,8	18,0	12,3	10,3	2,7	1,8	31,9	-5,6	0
1852	1,1	3,5	5,0	8,5	14,0	15,7	21,5	17,7	14,0	8,9	9,9	7,1	35,8	-9,8	9,37
1853	2,4	0,2	3,9	8,5	12,7	15,2	17,5	17,1	13,8	11,1	4,7	1,8	32,4	-16,1	10,85
1854	3,4	3,1	7,2	11,5	12,1	14,3	18,3	16,8	15,3	11,3	4,6	4,7	33,9	-7,3	8,99
1855	-0,1	-0,1	4,6	8,7	11,0	15,3	17,2	18,2	14,7	11,0	3,5	1,0	31,1	-14,5	10,22
1856	4,6	5,1	6,9	10,1	11,1	17,0	17,5	19,7	12,9	10,9	4,0	3,2	35,7	-8,3	8,75
1857	1,2	2,9	5,7	9,0	14,5	17,7	19,5	19,1	16,1	11,5	7,1	4,3	37,4	-8,3	10,13
1858	-0,1	1,7	5,3	10,8	11,7	20,1	16,5	17,1	16,1	10,4	2,6	3,9	35,4	-11,6	10,79
1859	3,1	4,9	8,0	10,3	13,6	17,6	23,0	19,1	14,5	11,7	5,2	0,2	36,1	-18,0	9,70
1860	1,3	0,8	4,4	7,4	11,0	13,1	15,8	15,3	13,1	10,0	4,4	2,4	29,0	-10,1	10,93
1861	-1,7	1,7	7,2	9,0	12,7	18,1	17,5	19,1	14,8	12,2	5,6	3,3	31,6	-12,5	8,92
1862	2,1	4,7	8,8	11,5	15,2	15,3	17,6	16,3	15,2	11,6	4,6	5,4	32,0	-11,1	10,21
1863	4,5	4,2	6,1	10,6	13,3	16,3	17,7	19,0	12,7	11,0	6,5	5,1	37,3	-4,1	10,72
1864	0,6	1,7	7,4	10,4	13,9	15,3	18,2	16,1	14,1	9,4	4,4	-0,1	30,9	-12,0	10,61
1865	2,4	1,7	2,0	14,6	16,0	16,8	19,0	17,0	18,5	11,5	7,0	1,6	34,9	-10,0	9,31
1866	5,1	5,6	5,2	11,1	11,2	18,0	17,9	15,8	14,3	10,3	6,9	4,8	33,7	-4,9	10,68
1867	1,5	7,2	4,8	10,4	11,1	15,5	16,7	18,1	14,7	8,9	4,6	0,9	34,6	-11,6	10,52
1868	0,4	7,9	6,4	10,0	17,4	18,0	20,6	17,9	16,7	9,5	4,2	8,1	35,3	-12,9	9,78
1869	2,2	-	5,0	12,2	13,5	17,0	19,5	16,5	15,2	9,2	6,8	2,4	33,5	-10,2	11,18

1872	4,7	3,6	6,6	11,3	17,1	20,5	16,9	15,6	10,8	5,4	0,3	37,6	-12,3	10,30
1874	4,2	3,6	5,3	11,8	16,7	16,8	18,6	16,3	9,2	6,0	1,9	34,8	-13,3	10,17
1875	5,2	4,1	6,6	10,0	16,2	20,0	19,1	13,9	12,3	6,6	7,0	35,3	-13,5	10,57
1876	-0,3	6,5	5,4	9,7	16,9	17,5	17,8	11,9	9,2	8,0	3,1	32,6	-6,9	10,43
1877	6,2	4,7	6,0	10,9	18,9	17,5	17,8	14,1	10,5	4,7	0,9	39,5	-9,1	10,03
1878	2,2	4,7	6,6	10,0	16,5	18,0	18,0	14,7	9,3	3,3	8,0	31,9	-25,6	8,15
1879	0,0	4,7	6,6	10,0	15,2	15,6	18,0	15,9	9,3	3,3	7,4	32,2	-11,5	10,58
1880	1,3	4,7	7,7	13,5	15,5	18,1	18,5	13,9	7,2	2,5	2,2	38,4	-13,6	9,81
1881	1,3	4,7	7,7	13,3	15,9	20,1	16,6	13,4	7,2	2,5	4,6	31,5	-6,2	10,15
1882	3,0	3,8	7,1	13,2	15,0	16,9	16,4	13,4	10,9	7,5	4,2	30,3	-7,2	9,93
1883	4,0	3,0	7,2	13,8	16,3	16,6	17,7	14,5	9,3	6,3	4,2	33,9	-7,1	10,54
1884	5,5	5,1	7,2	14,1	14,5	19,3	19,6	15,5	9,6	4,0	2,2	31,5	-10,9	9,72
1885	-0,2	7,1	7,2	10,1	18,1	12,5	16,2	14,1	2,6	6,2	2,2	33,0	-8,6	10,33
1886	2,2	1,2	5,3	10,5	15,2	12,3	12,0	16,2	12,4	6,9	3,0	33,2	-9,7	8,21
1887	-0,2	2,2	3,7	11,1	15,3	19,4	17,3	13,6	6,7	5,0	3,3	34,5	-15,0	8,95
1888	0,9	-0,1	3,8	13,3	16,1	15,7	16,4	13,7	5,5	2,1	0,3	30,3	-10,2	9,42
1889	1,1	2,4	4,5	11,7	12,5	17,2	16,8	13,0	2,8	5,9	0,3	32,6	-15,0	9,33
1890	5,8	1,9	6,5	8,8	15,5	16,3	16,7	15,0	2,8	6,0	3,3	32,6	-13,5	9,47
1891	-0,2	2,5	5,7	8,2	16,5	19,2	16,1	12,1	1,6	4,2	1,2	39,5	-12,0	10,16
1892	2,0	4,2	2,2	12,0	15,0	17,2	18,0	14,9	2,9	2,4	0,7	32,2	-17,0	10,84
1893	1,3	5,9	2,2	12,0	17,6	12,8	19,3	14,2	10,9	4,7	2,7	32,7	-13,8	10,43
1894	2,5	5,0	7,8	11,9	16,3	12,1	17,0	13,5	10,1	2,9	3,3	32,5	-15,4	9,27
1895	-0,2	4,5	4,6	14,1	16,5	17,2	17,2	13,6	2,7	2,9	3,7	31,7	-8,4	9,24
1896	2,5	2,2	2,6	13,1	17,4	18,9	15,2	13,7	2,7	2,6	3,1	31,7	-8,2	10,57
1897	2,2	7,0	2,7	12,2	18,3	12,5	17,9	13,7	9,4	5,6	3,1	31,7	-7,7	10,67
1898	3,6	4,4	4,5	12,0	15,1	17,6	20,2	16,2	12,3	7,4	5,0	35,5	-7,7	10,67
1899	6,0	5,7	5,5	12,5	17,3	19,6	20,8	15,6	9,9	7,4	0,1	35,7	-10,9	10,22

## TEMPÉRATURE MOYENNE MENSUELLE A PARIS (Parc Saint-Maur) (fin)

ANNÉE	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE	MAXIMUM absolu de l'année	MINIMUM absolu de l'année	ANNÉE entière
1900	1,8	5,1	6,1	9,7	12,6	17,7	21,6	17,6	15,6	10,9	7,7	6,1	37,7	0	9
1901	2,7	6,3	6,4	10,7	14,2	17,6	19,9	18,5	15,2	10,0	3,7	3,7	33,2	-7,1	11,12
1902	4,3	2,3	7,8	10,8	10,4	15,5	18,2	16,9	14,1	9,4	5,9	2,5	32,7	-11,2	10,01
1903	3,5	6,1	7,9	7,2	13,7	15,2	17,7	16,9	15,5	12,1	6,5	1,4	32,3	-10,1	9,87
1904	3,9	5,4	7,5	8,1	12,3	15,9	18,1	17,2	14,9	12,6	5,9	1,7	33,4	-9,5	10,32
1905	1,4	4,3	7,9	9,2	12,5	17,1	19,9	17,2	14,1	6,9	4,2	3,4	32,0	-9,3	10,15
1906	4,2	3,2	5,6	9,3	13,4	16,1	18,7	18,6	14,7	13,0	7,8	1,4	34,2	-10,9	9,88
1907	1,5	1,7	6,7	8,7	13,6	15,1	16,3	17,5	15,9	11,4	7,3	4,8	33,0	-8,0	10,53
1908	-0,1	4,7	4,3	8,2	15,0	17,9	18,1	16,4	14,5	11,2	5,0	2,1	31,5	-10,4	10,13
1909	1,4	4,6	4,6	11,4	13,3	17,5	15,8	16,4	13,6	11,7	3,2	4,1	31,6	-14,8	9,77
1910 *	3,9	5,3	6,3	8,8	12,6	16,5	16,3	17,8	13,6	11,7	3,2	4,1	31,6	-8,4	9,50

NOTA. — Les observations n'ont réellement été faites au Parc Saint-Maur que depuis 1873. Les nombres pour les années antérieures ont été deduits de ceux qui ont été obtenus à l'Observatoire de Paris, en les corrigeant de la différence constante qui existe entre les deux stations.

\* Chiffres provisoires.

**PLUIE TOMBÉE A PARIS** (*Hauteur mensuelle en millimètres*)  
OBSERVATOIRE DE PARIS JUSQU'EN 1890. — OBSERVATOIRE DU PARC-SAINT-MAUR A PARTIR DE 1891

ANNÉE	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE	ANNÉE entière	NOMBRE de jours de	
														pluie	gelée
1851	42	21	27	25	36	13	87	28	29	46	44	18	516	"	"
1852	65	18	35	33	70	13	36	56	25	87	60	54	652	"	"
1853	81	18	29	20	50	46	47	2	33	55	12	10	523	"	"
1854	45	34	2	28	80	19	104	47	14	74	64	59	736	"	"
1855	29	37	45	9	99	52	41	39	12	61	28	22	465	"	"
1856	46	28	35	59	135	54	57	56	72	29	55	34	637	"	"
1857	63	15	25	57	57	74	11	64	76	52	12	12	533	"	"
1858	15	13	54	41	47	10	95	65	20	12	54	63	519	"	"
1859	28	12	12	51	40	13	31	26	72	102	46	74	591	"	"
1860	75	43	41	36	62	39	92	77	23	56	32	63	699	"	"
1861	6	22	54	28	32	28	108	9	43	17	52	24	479	"	"
1862	35	9	70	33	51	55	43	57	55	76	21	44	539	"	"
1863	45	9	28	11	30	47	25	23	59	86	48	45	456	"	"
1864	24	21	43	11	31	69	10	30	50	33	66	10	398	"	"
1865	66	47	35	12	72	12	66	26	53	60	66	12	533	"	"
1866	55	54	56	73	51	50	70	24	99	19	34	40	685	"	"

# **PLUIE TOMBÉE A PARIS (Hauteur mensuelle en millimètres) (fin)**

ANNÉE	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE	ANNÉE entière	NOMBRE de jours de	
														pluie	gelée
1867	43	41	72	59	77	60	73	58	60	33	19	28	583	"	"
1868	48	47	71	80	93	63	70	75	51	75	21	75	540	"	"
1869	33	28	58	32	105	25	60	11	51	51	59	40	493	"	"
1870	33	14	16	4	44	3	41	41	35	100	53	30	413	"	"
1871	17	35	19	60	31	116	73	44	61	36	10	16	521	"	"
1872	59	29	23	36	71	44	65	48	31	67	128	85	686	"	"
1873	37	30	40	45	45	120	42	42	55	73	35	5	598	"	"
1874	30	18	9	19	21	42	55	28	60	51	39	69	447	"	"
1875	62	8	7	10	20	72	68	66	35	61	70	18	497	"	"
1876	12	52	64	20	18	65	17	74	84	40	51	45	542	"	"
1877	74	48	74	63	76	22	65	39	44	43	56	50	654	"	"
1878	24	13	35	74	50	74	30	70	16	114	68	50	638	"	"
1879	43	45	26	77	39	48	65	53	31	24	12	10	473	"	"
1880	10	39	4	32	5	70	71	40	46	99	40	53	529	"	"
1881	59	25	40	49	34	39	33	57	91	27	31	26	511	"	"

1880	44	1	22	27	69	33	65	77	38	36	46	45	469	"	"
1887	20	29	75	41	29	68	71	41	19	18	48	27	485	"	"
1888	16	53	25	54	81	42	30	38	13	70	29	32	496	"	"
1889	26	4	27	37	58	33	79	54	45	15	59	18	482	"	"
1890	33	5	61	45	81	20	74	41	30	42	44	55	582	"	80
1891	21	69	57	45	71	32	76	32	34	100	54	49	587	165	72
1892	21	56	10	11	10	32	76	32	40	103	32	52	524	146	61
1893	40	23	25	39	40	33	50	55	43	31	12	38	493	176	43
1894	42	2	32	44	41	61	65	42	0	56	57	56	528	150	79
1895	43	2	28	30	7	61	45	25	12	109	50	63	654	152	66
1896	20	5	26	101	29	91	45	25	57	5	10	46	620	157	55
1897	42	36	23	28	95	65	57	81	23	46	44	26	553	142	49
1898	5	65	33	22	27	25	30	51	22	37	19	63	412	115	62
1899	63	11	11	52	32	32	42	13	42	37	56	25	441	154	38
1900	66	58	19	15	32	22	43	66	19	37	15	32	465	140	76
1901	30	27	17	56	20	40	45	30	66	37	39	16	540	159	64
1902	44	60	27	64	22	42	42	55	50	47	37	27	536	165	60
1903	56	9	33	29	43	31	42	64	54	21	37	37	568	140	67
1904	43	71	32	51	42	44	30	29	25	12	11	59	638	162	72
1905	25	24	73	21	43	107	35	73	62	34	92	23	595	168	63
1906	67	39	36	60	56	9	47	64	19	42	100	50	546	151	66
1907	12	31	25	52	26	54	22	35	17	124	24	46	567	149	83
1908	13	47	46	22	22	70	22	40	72	20	46	40	666	165	87
1909	38	12	64	33	46	72	22	42	20	105	34	71			
1910*	73	67	20	46	21	95	69	42	20		34				

\* Chiffres provisoires.





## NOTE

SUR LA

XVI<sup>e</sup> CONFÉRENCE

DE

L'ASSOCIATION GÉODÉSIQUE INTERNATIONALE;

Par M. H. POINCARÉ.

---

Jusqu'ici c'était M. Bouquet de la Grye qui rendait compte aux lecteurs de l'Annuaire des réunions périodiques de l'Association géodésique internationale. Il était pour cette tâche mieux désigné que personne; président de la Commission géodésique française, il assistait à toutes les conférences de l'association internationale et prenait à toutes les discussions une part active; les longs déplacements ne l'effrayaient pas, et malgré son grand âge, il avait affronté avec entrain les fatigues du voyage de Budapest! L'année dernière seulement, il fut obligé de renoncer à assister au Congrès de Londres; il croyait que l'heure du repos avait sonné pour lui; mais les hommes

comme lui ne se reposent pas longtemps; quelques mois après nous le perdions. Nous ne voulons pas rompre toutefois la tradition qu'il avait entretenue et je vais essayer de rendre compte ici, moins bien qu'il ne l'aurait fait, des travaux de la XVI<sup>e</sup> conférence.

On sait que l'Association Internationale se réunit tous les trois ans. En 1906 on s'était donné rendez-vous à Budapest; l'année dernière, c'est l'Angleterre qui nous offrait l'hospitalité. Il avait d'abord été question de tenir toutes les séances à Cambridge, mais on voulut profiter des ressources scientifiques considérables qui se trouvent à Londres et à Greenwich, et l'on se partagea entre la grande métropole moderne et la vieille cité universitaire; les premières réunions eurent lieu à Londres; les dernières seulement se tinrent à Cambridge. La plupart des états adhérents étaient représentés; comme toujours les relations entre les délégués des différents pays ont été d'une parfaite cordialité; tous logeaient dans le même hôtel, de sorte qu'en dehors des séances ils se retrouvaient et pouvaient causer entre eux d'une façon plus intime. Une excursion en bateau à vapeur sur la Tamise, organisée par M. Léonard Darwin, nous permit d'étudier et d'admirer en détail les richesses de l'Observatoire de Greenwich.

On se rendit ensuite à Cambridge; c'est l'Université où professe si brillamment le vice-président de l'Association, sir George Darwin,

qui a beaucoup fait pour organiser le congrès et pour rendre le séjour de l'Angleterre profitable et agréable pour tous les délégués.

Là, conformément aux vieilles traditions de l'hospitalité britannique, la plupart d'entre nous furent gracieusement accueillis par des particuliers, ou logés dans les bâtiments des collèges, devenus disponibles pendant les vacances. Là, dans ces édifices, admirés par les architectes et les archéologues, ils auraient pu se croire au moyen âge, si la lumière électrique ne leur avait ôté leurs illusions. Ils prenaient leurs repas dans ces grands halls gothiques et solennels, qui font l'étonnement de tous ceux qui sont admis à les visiter.

C'est aussi dans l'une de ces belles salles, celle de Saint John's, que le Congrès fut convié à une brillante soirée donnée par le maître de ce collège. Enfin le dernier jour, nous nous trouvions tous réunis dans un banquet plein de cordialité et où les auteurs de toasts déployèrent plus d'humour que de gravité.

Entre les séances, les membres du Congrès visitèrent l'Observatoire de Cambridge et une très intéressante fabrique d'instruments de précision.

Je voudrais maintenant parler des travaux du Congrès, mais quelques-uns de ces travaux et non les moins importants ne se prêtent guère à une analyse. Les rapports des diverses commissions nationales nous faisaient connaître l'état d'avancement des mesures géodé-

siques de précision dans les différents pays. C'est là l'objet principal de la géodésie, c'est par la longue patience des observateurs, par la lente accumulation de leurs résultats, que nos connaissances se font et surtout se feront, mais une semblable énumération serait fastidieuse pour ceux qui n'ont pas suivi pas à pas cette activité féconde des géodésiens dans les différentes parties du monde.

Je puis encore moins songer à entretenir le lecteur des délibérations relatives à notre budget et à notre situation financière; mais à ce propos je tiens à rendre hommage au dévouement de M. Forster, ancien directeur de l'Observatoire de Berlin; si nos finances sont solidement établies, si nos comptes sont clairs, nous le devons à son infatigable activité, qui nous fait oublier son âge.

Au lieu donc de traiter par ordre et en détail toutes les questions qui ont été agitées dans nos séances, je crois plus profitable d'insister sur quelques points qui ont particulièrement attiré l'attention des délégués et qui présentent quelque caractère de nouveauté.

### *Variation des latitudes.*

Je parlerai d'abord de la question de la variation des latitudes. On sait que pour l'observation systématique de ces variations, l'Association avait installé six stations à peu

près également réparties sur un même parallèle, en Amérique, au Japon, en Asie centrale et en Sicile; le congrès a résolu de continuer ces observations qui deviendront de plus en plus utiles par leur accumulation même. Malheureusement l'une des stations, celle de l'Asie centrale, a dû être déplacée de quelques kilomètres. Dans cette région les fleuves sont sujets à d'incessantes variations, et l'un d'eux se rapprochait de l'Observatoire avec tant de rapidité qu'un déménagement était urgent; malgré toutes les précautions qu'on a prises, il en résultera peut-être quelque gêne pour le rattachement des observations anciennes aux observations passées. Ces observations se font par des méthodes visuelles. Il peut être intéressant, sans abandonner ces méthodes, d'en comparer les résultats avec ceux des méthodes photographiques. On va donc installer près de l'une des stations américaines un appareil enregistreur photographique dont les indications seront comparées chaque jour avec celles des lunettes zénithales visuelles.

L'Association, lors des Congrès précédents, s'était préoccupée d'étendre à l'hémisphère sud des observations jusqu'ici concentrées dans l'hémisphère nord; si les mesures faites au sud de l'Équateur confirmaient celles qui avaient été poursuivies dans notre hémisphère, on pouvait en effet considérer comme éliminées de nombreuses causes d'erreurs systématiques. Nos ressources ne nous permettaient

que d'installer deux stations, en les plaçant sur un même parallèle. Les résultats n'ont pas été aussi complets qu'on l'avait espéré; un des points choisis sur la côte australienne orientale s'est révélé insalubre et inhabitable et a dû être abandonné; il faut maintenant se préoccuper de trouver un autre emplacement, probablement sur la côte orientale du même continent.

Il ne suffit pas d'accumuler les résultats, il faut encore les discuter; sans cela on n'aurait fait que tracer la courbe décrite par le pôle sur la surface de la Terre et dont les allures paraîtraient de plus en plus capricieuses à mesure qu'on la prolongerait. On n'en pourrait tirer aucune conclusion générale. C'est de cette seconde partie de la tâche que s'est chargé un savant astronome japonais, M. Kimura; il nous a présenté le résultat de son travail.

On sait qu'on distingue dans les variations des latitudes trois mouvements principaux : 1<sup>o</sup> le pôle décrit sur la surface de la Terre une courbe fermée dans une période de 14 mois environ, c'est le terme de Chandler; 2<sup>o</sup> le pôle a en outre un mouvement annuel; 3<sup>o</sup> enfin il y a un autre terme, d'origine mystérieuse, et connu sous le nom de *terme de Kimura*; si ce terme était seul, tout se passerait comme si le pôle restant fixe, toutes les stations se rapprochaient et s'éloignaient *simultanément* de ce pôle; comme si le rayon de chaque parallèle terrestre subissait de petites variations

périodiques. La période est d'ailleurs annuelle.

Cela rappelé, voici comment on peut résumer les résultats apportés par M. Kimura. La période du terme de Chandler n'est pas constante; elle était de 436 jours en 1893, elle s'est élevée à 442 jours en 1897 et s'est abaissée ensuite à 427 jours en 1907. L'amplitude varie également; de 0",49 en 1890, elle est tombée à 0",25 en 1898 pour se relever à 0",40 en 1907. Ces variations ne sont pas sans causer quelque surprise.

On explique ordinairement la période chandlérienne par l'élasticité du globe terrestre. Si la Terre était un solide invariable, cette période serait de 305 jours; si elle était liquide, ou en grande partie liquide, le phénomène ne se produirait pas; il faut donc qu'elle soit solide, mais sans avoir une rigidité infinie; le chiffre de la période chandlérienne nous montre que la rigidité du noyau interne, sans être infinie, est comparable à celle de l'acier. On ne doit pas s'étonner des variations d'amplitude. La Terre oscille autour de sa position d'équilibre; mais par suite des frottements, ces oscillations tendent à s'éteindre et leur amplitude va en décroissant, jusqu'à ce que des causes météorologiques, ou plus probablement des mouvements sismiques, dérangent de nouveau l'équilibre et donnent lieu à une nouvelle série d'oscillations plus étendues. Au contraire, on sera surpris des variations de la période, l'élasticité n'ayant

pas changé. Peut-être avons-nous affaire à deux oscillations de période très peu différente qu'on cherche à représenter par un terme unique et que des observations ultérieures permettront de séparer, ou bien les mouvements sismiques, dont nous venons de parler, dérangent non seulement l'amplitude, mais la phase des oscillations, de sorte que le jeu de la méthode des moindres carrés donne l'illusion d'une variation de la période.

L'ellipse annuelle décrite par le pôle a paru sensiblement constante en grandeur, en phase, et en orientation, et c'est là encore un sujet de surprise. On est tenté d'expliquer ce terme par des influences météorologiques, soit qu'il corresponde à un déplacement réel du pôle et qu'il soit dû par exemple à des chutes de neige, soit qu'il ne soit qu'apparent et explicable par des erreurs instrumentales dues à la réfraction ou à l'inégal échauffement des piliers. Dans tous les cas on ne verra pas sans étonnement ces amplitudes varier si peu, alors que deux années consécutives se ressemblent si peu au point de vue météorologique. Cette amplitude n'est d'ailleurs que de  $0",07$ . Le terme de Kimura doit être également d'origine météorologique; mais il subit d'assez importantes variations en amplitude et en phase; en 12 ans son amplitude a passé de  $0",026$  à  $0",052$ , tandis que sa phase passait de  $126^\circ$  à  $68^\circ$ . Ce qui est intéressant, c'est que les valeurs de ce terme déduites des observations



faites dans les deux hémisphères sont concordantes, autant du moins qu'on peut en juger, étant donné le petit nombre des mesures faites au sud de l'Équateur. Cette circonstance serait de nature à faire regarder ce terme comme ayant une existence réelle. Tels sont les problèmes qui se rattachent à la variation des latitudes et dont l'importance justifie les sacrifices que l'Association a faits et va faire encore pour les résoudre.

### *Marées de l'écorce terrestre.*

Nous rapprocherons des études précédentes les travaux de M. Hecker sur les marées de l'écorce terrestre; M. Lallemand a eu l'occasion d'en parler dans une Notice parue dans l'Annuaire de 1909; et cela me dispensera d'insister trop longuement. On sait que M. Hecker a installé deux pendules horizontaux à une profondeur de 25 mètres dans un puits près de Potsdam. L'observation de ces deux pendules, orientés l'un NS, l'autre EW, devait faire connaître les variations périodiques de la verticale dues aux attractions du Soleil et de la Lune. Si la Terre était absolument rigide, les variations observées seraient celles de la verticale réelle et pourraient être déterminées *a priori* par le calcul. Mais la Terre étant élastique et déformable, ce qu'on observe n'est que la différence entre les déplacements

de la verticale et ceux de la normale à la surface du sol, et l'on peut en tirer des conséquences au sujet de la déformation du globe.

Les résultats relevés pendant plusieurs années ont été en somme assez concordants pour qu'on puisse espérer que les influences perturbatrices dues principalement aux variations de température, se soient suffisamment atténuées à la profondeur où l'on a opéré. M. Hecker les a résumés devant le Congrès. L'onde solaire et l'onde lunaire peuvent être discernées; en ce qui concerne la première, on pourrait craindre un trouble dû à des causes thermiques ou météorologiques; il y a donc lieu d'attacher plus d'importance à l'onde lunaire. Pour les deux pendules les déviations calculées étaient  $0'',00922$ , et  $0'',00900$ , et les déviations observées  $0'',00622$  et  $0'',00543$ . Les chiffres correspondants pour l'onde solaire étaient  $0'',00399$  et  $0'',00389$  contre  $0'',00244$  et  $0'',00585$ ; mais il n'y a lieu de les citer que pour mémoire, pour les raisons exposées plus haut. L'auteur se demande en outre si les marées océaniques ne pourraient pas troubler les mesures relatives à l'onde lunaire, à cause du voisinage de la mer du Nord; mais le calcul lui montre que cet effet ne saurait dépasser  $0'',0006$ .

Des mesures précédentes, on est donc en droit de déduire des conséquences sur le coefficient d'élasticité de la Terre; on remarquera que les deux pendules ne donnent pas le même

chiffre, comme si cette élasticité n'était pas la même dans le sens d'un méridien et dans le sens d'un parallèle. Mais cela peut tenir à des conditions géologiques particulières aux environs de Potsdam; d'où la nécessité de multiplier les observations; l'Association n'a pas hésité à y consacrer une partie de ses ressources; de nouvelles expériences vont être poursuivies dans des régions d'une structure géologique très différente et à une profondeur beaucoup plus grande, dans les mines de Przibram où il y a des puits de plus de 1000 mètres.

Il me reste à expliquer pourquoi j'ai rapproché ces études de celles qui se rapportent à la variation des latitudes; c'est qu'elles se corroborent et se complètent mutuellement en nous fournissant des données sur l'état intérieur de notre planète; elles nous montrent que la Terre est intérieurement solide, et que sa rigidité est voisine de celle des métaux usuels. M. Schweydar avait montré qu'on pouvait les concilier en admettant que le module d'élasticité, de même que la densité, croît de la superficie au centre. Les chiffres qu'il propose, déduits de l'hypothèse de Wiechert, valent ce que vaut cette hypothèse; ils ne sont guère admissibles, puisque tandis que le noyau interne serait environ deux fois plus rigide que l'acier, la partie externe serait au contraire moins rigide que les roches connues de l'écorce terrestre. ce qui avait conduit à l'idée d'une couche fluide intermé-

diaire, sorte de lubrifiant entre la croûte externe et le noyau central; cette dernière hypothèse, est-il besoin de le dire, n'a pu supporter l'examen, de sorte qu'il faudra admettre pour la variation des densités une loi beaucoup plus compliquée que celle de Wiechert.

De son côté M. Lallemand a cherché à montrer que les données fournies par les deux modes d'observation sont parfaitement compatibles avec la supposition d'une élasticité sensiblement constante. C'est là l'objet de sa récente Notice, bien connue des lecteurs de l'*Annuaire*. Ces questions ont occasionné une intéressante discussion à laquelle ont pris part MM. Hecker, Lallemand et sir G. Darwin. Cette discussion n'aura pas été inutile, bien qu'on ne soit pas arrivé à un accord définitif, ce qui n'était pas possible dans l'état actuel des observations. Les mesures nouvelles actuellement entreprises nous y amèneront sans doute; dans quelques années on possèdera des données assez précises pour pouvoir arriver à une conclusion. Mais il est un point qui a été un peu oublié, et dont il conviendra alors de tenir compte. Newcomb avait montré que les Océans jouaient un rôle dans la variation des latitudes, et il avait cherché à l'évaluer grossièrement; ses successeurs ont, dans leurs calculs, laissé cette circonstance de côté en la considérant à tort comme négligeable. Cela ne sera plus permis quand les observations seront devenues plus précises.

*Mesure de la pesanteur en mer.*

Le même M. Hecker a communiqué au Congrès les résultats de son voyage dans l'Océan Indien et l'Océan Pacifique. L'intensité de la pesanteur peut être mesurée à Terre à l'aide du pendule; mais cette méthode n'est plus applicable sur mer. M. Hecker s'est servi d'un procédé entièrement différent et qui repose sur la comparaison de la hauteur barométrique qui donne la mesure de la pression évaluée en kilogrammes par centimètre carré; et de la température d'ébullition de l'eau, d'où l'on peut déduire la pression atmosphérique évaluée cette fois en dynes par centimètre carré; on a ainsi le rapport du gramme à la dyne, c'est-à-dire  $\cdot g$ . Dans un premier voyage dont il a rendu compte dans un Congrès antérieur, M. Hecker a fait la traversée de l'Atlantique jusqu'au Brésil; il avait pu déjà à Budapest nous parler sommairement de son second voyage et nous faire voir ses nouveaux appareils qui avaient reçu d'importants perfectionnements. A Londres il nous a exposé en détail ses résultats.

Il est allé d'abord de Bremerhaven en Australie par la Méditerranée et la mer Rouge, puis de Sidney à San Francisco par les îles Hawaï, puis de San Francisco au Japon, et revint par les côtes de Chine et l'océan Indien. Il va sans dire que dans de semblables opé-

rations les causes d'erreur sont nombreuses; les plus importantes sont celles qui sont dues à l'*inertie* du baromètre, dont la colonne porte un étranglement afin d'atténuer ses oscillations; comme cet étranglement produit un frottement, les indications du baromètre se trouvent en retard sur la pression effective. D'autre part il faut tenir compte du roulis et du tangage, les oscillations devant dépendre de l'amplitude et de la période de ces mouvements. De là une série de termes correctifs dont il faut déterminer les coefficients; cette détermination se fait par la méthode des moindres carrés.

On ne saurait en l'espèce avoir dans cette méthode une entière confiance; aussi a-t-on fait de nombreuses comparaisons avec les observations de pendules faites à terre, à Melbourne, Sydney, San Francisco, Tokyo, Zi-Ka-Wei, Hong-Kong, Bangkok, Rangoon et au fond du golfe du Bengale. Les valeurs obtenues par d'autres observateurs à Messine, Port-Saïd, Aden, etc., ont également été utilisées. La concordance a été en général très satisfaisante.

Je ne retiendrai que la conclusion générale que je traduis littéralement.

La pesanteur aussi bien sur l'Océan Indien que sur le Grand Océan est à peu près normale et obéit à la formule de Helmert de 1901. Par conséquent, pour ces deux Océans, comme antérieurement pour l'Atlantique, l'hypothèse de Pratt sur la disposition *isostatique* des masses

terrestres s'est trouvée confirmée, si bien qu'à part quelques anomalies locales on peut la regarder comme une loi générale. On peut regarder comme démontré que la faible densité des eaux marines est compensée par la densité supérieure des couches sous-jacentes. Inversement les masses continentales qui s'élèvent au-dessus du niveau de la mer, ne représentent pas un excès véritable de masse. Mais les masses continentales apparentes sont compensées par un défaut de masse au-dessous des continents.

Des anomalies positives ont été observées dans le voisinage de Ceylan, de l'Australie occidentale, du plateau des îles Tonga, des îles Sandwich. En général, la gravité est au-dessous de la normale au large et un peu au-dessus sur les côtes.

Un autre fait curieux a encore été signalé par M. Hecker; la valeur de la gravité observée dépend de la route du navire; elle ne sera pas la même en un même point si le navire marche de l'W à l'E ou inversement; c'est là un effet de la force centrifuge composée de Coriolis. La théorie permettait de le prévoir, et cela a été observé effectivement sur la mer Noire, par un navire que le gouvernement russe avait mis à la disposition de l'astronome allemand.

*Balance de torsion.*

M. Eötvös a communiqué de nouvelles observations faites avec sa balance de torsion. On sait que cet instrument est fondé sur les mêmes principes que la balance de Cavendish, avec cette différence qu'au lieu d'être construite comme un appareil de laboratoire qui ne peut être employé qu'avec mille précautions et qui est sensible aux moindres courants d'air, elle est établie comme un appareil de campagne, applicable aux opérations géodésiques. Elle nous fournit, non pas la valeur de  $g$ , mais celle de ses dérivées par rapport aux coordonnées. Si donc on a mesuré  $g$  par le pendule en deux stations, et la dérivée de  $g$  par la balance Eötvös en des stations intermédiaires suffisamment rapprochées, on a deux valeurs d'origine différente pour la différence de la valeur de la gravité aux deux stations extrêmes, et il peut être intéressant de les comparer. Les différences sont de quelques unités de la dernière décimale donnée par le pendule et souvent plus petites; les distances varient de 1 à 50 kilomètres, avec environ une station intermédiaire par kilomètre. La concordance n'est pas moins satisfaisante si l'on fait la comparaison entre les mesures de M. Eötvös et les déterminations géodésiques de la déviation de la verticale.



L'accord des diverses méthodes montre la valeur du nouvel appareil; mais il y a des cas où il peut nous fournir des indications que les anciens ne nous donneraient pas. Les anomalies dans la distribution des masses peuvent nous être révélées par le pendule, par les déviations de la verticale, par la balance de torsion; suivant la distance qui sépare la station de la masse perturbatrice, et suivant la profondeur, chacune des trois méthodes peut avoir l'avantage, et leur comparaison permet dans tous les cas de mieux se rendre compte de la position des masses perturbatrices. La balance est surtout utile lorsque les masses sont placées à de faibles profondeurs; les géologues pourront sans aucun doute en tirer parti; et il a déjà été question de l'employer pour l'étude des phénomènes volcaniques et même pour la recherche des gisements de cuivre.

Une intéressante comparaison peut être faite entre les perturbations de la gravité et celles du magnétisme. M. Eötvös a reconnu ainsi trois types différents; tantôt les deux perturbations sont de même signe, tantôt de signe contraire, tantôt enfin leur sens varie d'une façon indépendante; ces trois types correspondent à trois modes de distribution de masses magnétiques, et de masses de forte densité dépourvues de magnétisme. On peut ainsi diagnostiquer la présence de masses de fer.

Le savant hongrois a cherché avec son appareil à résoudre une question des plus impor-

tantes pour la philosophie naturelle; la constante de la gravitation est-elle la même pour tous les corps? Si elle ne l'était pas, la direction de la verticale ne serait pas non plus la même pour tous les corps, puisque la pesanteur observée est la résultante de deux forces, l'attraction qui, pour deux corps différents, aurait même direction, mais intensité différente, et la force centrifuge qui aurait même direction et même intensité pour tous les corps. Cette déviation de la verticale pourrait être mise en évidence par la balance de torsion.

Les déterminations antérieures, faites à l'aide du pendule, avaient montré que les différences si elles existent sont plus petites que  $\frac{1}{60\,000}$ ; la méthode nouvelle montre qu'elles sont plus petites que  $\frac{1}{200\,000\,000}$ . Je dois ajouter toutefois que Laplace a traité la même question par des moyens astronomiques. Il a comparé l'attraction du Soleil sur la Terre et sur la Lune; il a trouvé que la différence est plus petite que  $\frac{1}{1\,000\,000}$  environ; le calcul refait avec les données les plus récentes donnerait  $\frac{1}{50\,000\,000}$ .

M. Hecker a montré aux délégués des photographies obtenues à l'aide de la balance Eötvös; en éloignant et en rapprochant certaines masses, on déplace une image reflétée par un miroir que porte la balance; et l'on peut photographier le déplacement de cette image. En répétant plusieurs fois l'expériences à plusieurs jours d'intervalle, on obtient

des courbes qui se superposent l'une à l'autre d'une façon surprenante.

### *L'isostasie.*

Une tentative fort importante a été faite pour étudier la distribution des masses à l'intérieur du globe; elle est due au géodésien américain M. Hayford, dont la communication a vivement intéressé le congrès.

Dans un mémoire antérieur, exposé devant le Congrès de Buda-Pesth, l'auteur avait discuté toutes les observations de la déviation de la verticale faite sur le territoire des États-Unis; cette fois, il cherchait à discuter de nombreuses observations de pendule dont 56 faites aux États-Unis, et une dizaine en des stations particulièrement remarquables réparties sur toute la surface du globe.

Chacune de ces observations donnait lieu à des calculs de réduction très considérables, puisqu'il fallait tenir compte de l'attraction de toutes les masses continentales à quelque distance qu'elles fussent de la station, c'est-à-dire qu'il fallait étendre l'intégration au globe tout entier. M. Hayford, quelles que soient son habileté et sa patience, n'aurait donc pu accomplir sa tâche, s'il n'avait imaginé une méthode de calcul abrégé. Il se sert d'une sorte de canevas formé de compartiments limités par des circonférences concentriques

et par des lignes radiales. Ces divers compartiments n'ont pas même aire; les plus rapprochés de la station sont les plus petits, les plus éloignés sont les plus grands, et leurs aires sont calculées pour que leur influence sur le pendule soit sensiblement la même, les plus grandes dimensions des aires les plus éloignées étant compensées par l'effet de la distance. Traçons ce canevas en transparent et plaçons-le sur une carte géographique où l'hypsométrie est indiquée, et cela de façon que la station en occupe le centre. Nous évaluerons à vue l'altitude moyenne dans chacun des compartiments, et nous chercherons dans des tables auxiliaires préparées à l'avance, la valeur de l'attraction qui correspond à cette altitude. Une fois les tables construites, on n'aura donc plus qu'à effectuer des multiplications et des additions. M. Hayford avait appliqué une méthode analogue à la discussion des déviations de la verticale.

Ces quelques mots suffisent pour faire comprendre l'esprit de la méthode, et je vais maintenant résumer les résultats. Tout se passe comme si les masses terrestres étaient distribuées *isostatiquement*; voici ce que l'auteur entend par là. Imaginons une sphère  $S$  concentrique à la sphère terrestre et dont la surface est à une profondeur constante  $P$  au-dessous de la surface des mers prolongée. A l'intérieur de cette sphère la densité peut être regardée comme uniforme; il n'en est pas de même à

l'extérieur. Partageons la surface de la sphère S en un très grand nombre d'aires très petites  $ds$ , que je supposerai toutes égales entre elles. Considérons un cône ayant pour sommet le centre de la Terre et pour base le contour d'une de ces aires  $ds$ ; prolongeons ce cône jusqu'à la surface topographique. Le solide compris entre la surface de la sphère S et la surface topographique, c'est-à-dire la croûte extérieure du globe, se trouvera ainsi décomposé en un grand nombre de petits troncs de cône ayant pour petites bases les aires  $ds$  et pour grandes bases les éléments correspondants de la surface topographique. Les petites bases de tous ces troncs de cône sont égales par hypothèse, mais il n'en est pas de même de leur volume; leur hauteur dépend en effet de la distance de la sphère S à la surface topographique; elle est donc plus grande sous les montagnes que sous les plaines et sous les continents que sous les mers. Eh bien, d'après l'hypothèse isostatique, ces troncs de cône qui ont des volumes différents auraient tous même masse; la densité serait plus faible sous les continents que sous les mers; elle serait en raison inverse de la distance de la surface topographique à la sphère S, c'est-à-dire de  $P + h$ ,  $h$  désignant l'altitude au-dessus du niveau de la mer, et  $P$  la profondeur constante de la sphère S au-dessous de ce niveau.

Il reste à savoir quelle est la valeur de  $P$ . Les

déviations de la verticale avaient donné 113 kilomètres. En faisant le calcul pour le pendule avec cette valeur de  $P$ , on trouve une concordance remarquable, puisque l'anomalie moyenne de la gravité qui avec les anciennes formules était de 0,106 tombe à 0,012.

Une semblable compensation ne saurait être due au hasard, et l'on doit se demander comment l'isostasie a pu s'établir. Une hypothèse intéressante avait été mise en avant; on se représentait la croûte terrestre comme composée d'une série de radeaux flottants sur un liquide interne plus dense; en vertu du principe d'Archimède, chacun de ces radeaux s'enfoncera d'autant plus que son poids sera plus grand, et le rapport entre la partie émergée et la partie immergée sera sensiblement constant; c'est ainsi que sur les mers polaires les icebergs laissent sortir de l'eau le septième de leur hauteur totale. Les continents correspondraient aux radeaux les plus épais, puisque ce seraient ceux qui émergeraient le plus; ce seraient aussi ceux qui seraient le plus profondément immergés, de sorte que sur une profondeur plus grande, le liquide dense serait déplacé par un solide de moindre densité; et il résulterait de ce mécanisme une compensation automatique et parfaite.

Cela ne correspond pas tout à fait aux observations de M. Hayford; les compartiments qui émergeraient le plus seraient non pas les plus épais, mais les moins denses; et

ils seraient tous également immergés à une profondeur constante de 113 kilomètres, de telle sorte que leurs surfaces inférieures se trouveraient au même niveau.

Cela est moins séduisant que l'hypothèse primitivement proposée, mais cela est paraît-il plus conforme aux faits.

Il sera donc nécessaire de modifier l'hypothèse dont je viens de parler; il y a une autre raison de le faire. Elle implique la fluidité interne du globe et nous venons de voir plus haut les preuves de la grande rigidité de notre planète. Si l'on assimilait cette rigidité à celle des solides invariables des théoriciens, l'isostasie deviendrait tout à fait inexplicable; mais il convient sans doute de se représenter la Terre comme pourvue d'une certaine viscosité, de telle sorte que tout en se comportant comme un solide sous l'influence de forces dont les variations seraient relativement rapides; elle aurait cédé à la façon d'un corps pâteux à des actions séculaires dont les effets se seraient accumulés lentement pendant la durée des âges géologiques.

#### *Nouvelle valeur de l'aplatissement.*

Quelque intéressantes que soient ces recherches, les géodésiens ne pouvaient oublier l'objet principal de leurs études, la détermination des dimensions du globe terrestre.

Les déterminations se sont accumulées, mais il fallait les calculer et les discuter; c'est ce qu'a fait M. Helmert; l'ellipsoïde de Clarke que beaucoup de géodésiens avaient conservé comme ellipsoïde de référence n'est plus admissible.

On sait que ses dimensions étaient

Demi grand axe ou rayon	
équatorial.....	6378,253
Demi petit axe ou rayon	
polaire.....	6356,521
Inverse de l'aplatissement..	293,5

Celles du nouvel ellipsoïde calculé par M. Helmert sont

Demi grand axe.....	6378,388
Inverse de l'aplatissement..	297

On remarquera que la nouvelle valeur de l'aplatissement est compatible avec celle de la précession, ce qui n'avait pas lieu pour l'ancienne valeur, ainsi que l'avait démontré M. Radau.

### *Mission de l'Équateur.*

Le Congrès s'est occupé également des récentes mesures d'arcs de méridien, nous voulons parler de l'arc de l'Équateur, de celui du Spitzberg et de l'arc africain.

On sait combien la mission de l'Équateur,



menée à bien au milieu de difficultés considérables, a fait d'honneur à la Géodésie française et au Service géographique de l'Armée qui en a été chargé. Les opérations sur le terrain ont été terminées en 1906. Il restait à calculer les observations et à publier les résultats. Les calculs, déjà très avancés, se poursuivent dans les bureaux du service géographique, et le Parlement a voté un crédit spécial qui permettra l'impression des volumes qui doivent faire connaître au monde savant les résultats obtenus. La moitié de l'Ouvrage seulement sera consacrée à la Géodésie; l'autre moitié contiendra la description des intéressantes collections d'histoire naturelle rapportées par M. le Dr Rivet, et qu'on a pu admirer au Muséum il y a trois ans.

Nous nous bornerons à résumer brièvement quelques-uns des chiffres déduits des calculs définitifs et communiqués au Congrès par M. le Colonel Bourgeois. Voici d'abord ce qui peut donner une idée de la précision obtenue dans les mesures des bases avec les règles soit bimétalliques, soit monométalliques en métal invar.

	Base	
	Riobamba. Est.	Viviate. Ouest.
Section.....		
Règle.....	bimétallique.	monométallique.
1 <sup>re</sup> mesure.....	3359.993898	3687.28370
2 <sup>e</sup> mesure.....	3359.993275	3687.28532
Différence.....	6 <sup>mm</sup> . 62	1 <sup>mm</sup> . 61
Erreur relat....	$\frac{1}{509000}$	$\frac{1}{7290000}$
1911.		13

Les mesures d'angles ont été contrariées par deux causes, les circonstances météorologiques défavorables qui ont obligé, par exemple, les observateurs à rester dans la station d'El Pelado à l'altitude de 4149<sup>m</sup> pendant 142 jours et à celle de Naupan, à l'altitude de 4515<sup>m</sup> pendant 83 jours; et les destructions de signaux par les indigènes, qui se sont reproduites jusqu'à 17 fois et ont obligé chaque fois à recommencer les opérations.

L'exactitude des résultats n'en a pas souffert, puisque le calcul de compensation a montré que l'erreur moyenne d'une direction finale est seulement de 1",129 (il s'agit de secondes centésimales, environ 3 fois plus petites que les secondes ordinaires). L'erreur moyenne d'un angle déduite de la compensation de la chaîne est de 2",465.

La comparaison des longueurs calculées et mesurées des deux bases de contrôle peut également nous donner une idée de l'exactitude sur laquelle on peut compter.

Base.	Longueur.	Différence.		Erreur relative.
		Base mesurée	— base calculée.	
Nord....	6605	+	6 <sup>mm</sup> ,55	$\frac{1}{28000}$
Sud.....	8200	—	0 <sup>mm</sup> ,57	$\frac{1}{14400000}$

La concordance est très satisfaisante en ce qui concerne la base du Nord; pour la base du Sud, elle est presque absolue, ce qui ne

peut évidemment être attribué qu'au hasard.

Je n'insisterai pas sur les autres opérations, en me bornant à constater les excellents résultats qu'a donnés pour la mesure des latitudes l'astrolabe à prisme de MM. Claude et Drien-court.

### *Arc du Spitzberg.*

Les délégués suédois ont rendu compte également des opérations faites au Spitzberg et où ont collaboré les géodésiens russes et suédois. La mesure des bases a présenté de grandes difficultés à cause de la nature du terrain, elle a été faite au fil Jädderin; deux mesures successives ont donné

10024<sup>m</sup>, 532

10024<sup>m</sup>, 504;

la concordance est très satisfaisante, surtout si l'on tient compte des conditions défavorables dans lesquelles on a opéré; l'exactitude des résultats a été contrôlée également par les jonctions du réseau russe avec le réseau suédois.

### *Arc africain.*

Grâce à l'initiative de sir David Gill, l'Angleterre a entrepris la mesure d'un grand arc

de méridien qui traversera tout le continent africain du Caire au Cap. Les mesures sont déjà très avancées dans les territoires britanniques du sud de l'Afrique d'une part, et en Egypte d'autre part; d'autres opérations ont été menées avec succès dans la région des grands lacs équatoriaux; la traversée du massif montagneux du Rouvenzori a présenté certaines difficultés qui ont été heureusement surmontées.

### *Télégraphie sans fil.*

Les délégués japonais ont communiqué des observations de différences de longitude faites par le moyen de la télégraphie sans fil. Les résultats obtenus sont encourageants. A cette occasion, M. Poincaré a entretenu le Congrès d'un projet de mesures de la différence de longitude Paris-Athènes, dont M. Eginitis, directeur de l'Observatoire d'Athènes, a pris l'initiative. On songe, malgré la grande distance, à utiliser dans cette opération la télégraphie sans fil.

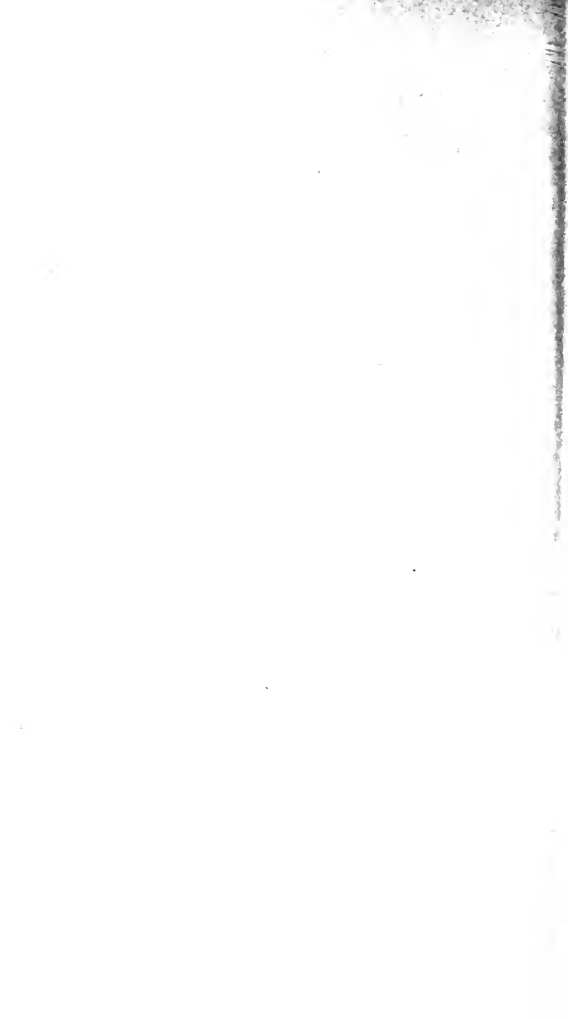
D'autre part, on s'est préoccupé en France de donner l'heure aux marins en mer par des ondes hertziennes. On a étudié l'installation d'un poste à la Tour Eiffel qui tous les jours à minuit donnerait un signal perceptible dans une grande partie de l'Atlantique et de la Méditerranée. Nous pouvons ajouter

aujourd'hui que cette installation a été retardée par les inondations de la Seine qui ont complètement détruit le poste radiotélégraphique de la Tour Eiffel et que le nouveau service ne fonctionne que depuis le 23 mai.

M. Forster a fait savoir à ses collègues que l'Allemagne allait installer un service analogue à Nauhen, et il a insisté sur la nécessité d'une entente internationale afin d'éviter les confusions de signaux.

J'arrête là cet exposé que je ne saurais prolonger sans entrer dans des détails trop techniques ; j'espère avoir montré quelle est la variété des questions qui ont attiré l'attention des délégués et quel est l'intérêt des problèmes qui se rattachent à la Géodésie ; cette science est la seule qui nous permette de pénétrer les mystères de la constitution interne du globe, et elle deviendra ainsi pour le géologue une auxiliaire indispensable.

---



# L'ÉCLIPSE DE SOLEIL

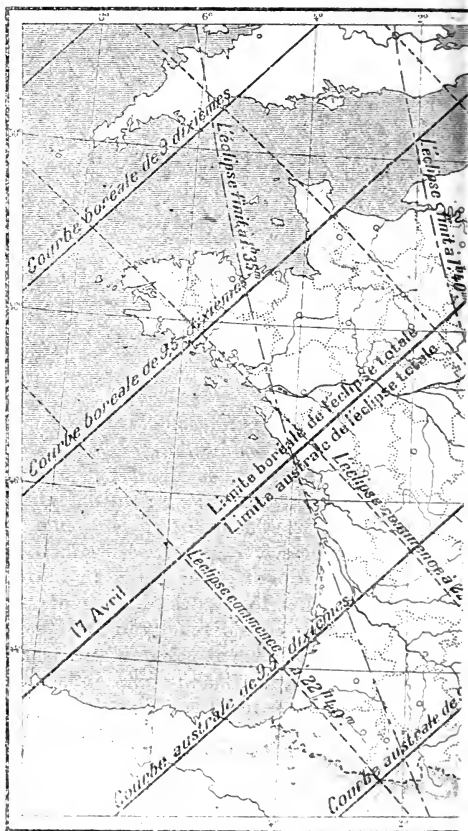
DU 17 AVRIL 1912;

PAR M. G. BIGOURDAN.

---

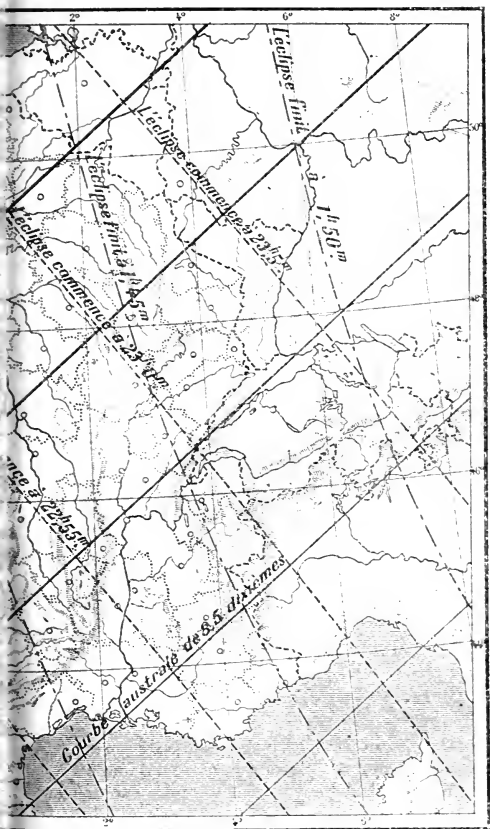
1. Les éclipses de Soleil ont toujours frappé l'imagination des hommes, et l'antiquité nous offre mille exemples des frayeurs extraordinaires qu'elles causaient : un des plus connus est celui de l'éclipse qui eut lieu en Asie Mineure vers 585 avant Jésus-Christ, et qui, d'après Hérodote, mit fin à la bataille déjà engagée entre les Mèdes et les Lydiens.

Quand on considère *toute* la Terre, les éclipses totales de Soleil sont assez fréquentes : il y en a plus de 200 par siècle ; mais dans chacune le Soleil n'est entièrement caché que pour une zone terrestre fort étroite, de sorte qu'un pays d'étendue moyenne comme la France ne voit que deux ou trois éclipses totales par siècle. Et quand on considère une ville en particulier, plusieurs siècles peuvent s'écouler sans qu'une seule y soit visible : c'est ce qui



Carte indiquant, pour toute la France, les di  
Les heures sont en temps





constances de l'éclipse de Soleil du 17 avril 1912.  
 e Paris et comptées de midi.

arrive pour Paris, où il n'y en a pas eu depuis 1724.

Mais le 17 avril 1912 une éclipse de Soleil y sera presque totale; et dans les environs elle sera tout juste totale, ou annulaire <sup>(1)</sup>.

2. Avant de parler de cette éclipse, voyons ce qui eut lieu dans celle du 22 mai 1724. D'après les *Mémoires de l'Académie des Sciences* de cette année, elle fut observée par Jacques Cassini et Maraldi à Trianon, en présence du roi, et à Paris par les frères Delisle, installés l'un au grand Observatoire, l'autre à l'Observatoire du Luxembourg. La totalité se produisit à Paris à 6<sup>h</sup>50<sup>m</sup> du soir et dura 2<sup>m</sup>18<sup>s</sup>. L'obscurité fut assez grande pour qu'on put voir Mercure, Vénus et la Chèvre; même on aurait vu d'autres étoiles sans les petits nuages qui couvraient le ciel. Au grand air on voyait les personnes, mais on ne distinguait pas bien les visages à quelques pas de distance.

« Les oiseaux cessèrent leur ramage et disparurent quelques moments avant l'éclipse totale. » J.-N. Delisle ne put noter d'abaissement sensible du thermomètre, « mais je

---

(<sup>1</sup>) Les anciens croyaient que le diamètre apparent de la Lune est toujours plus grand que celui du Soleil, et, par suite, qu'il ne peut y avoir d'éclipse annulaire.

La première éclipse annulaire dont il soit fait mention comme ayant été remarquée est celle de 1567, qui fut visible en Italie.

crois, dit-il, que cela vient de la foule du monde qui était venu pour cette éclipse dans l'endroit où j'observais. » : c'était au grand Observatoire.

3. L'éclipse de 1912 se représentera dans de meilleures conditions, du moins quant à la hauteur du Soleil, car la plus grande phase aura lieu dans toute la France vers midi. Mais le diamètre apparent du Soleil sera presque égal à celui de la Lune; sur la ligne de l'éclipse centrale les deux astres se couvriront donc presque exactement, de sorte que le Soleil ne restera caché qu'un instant; même en d'autres points il ne le sera pas complètement, il débordera la Lune tout autour, et l'on aura là ce qu'on appelle une *éclipse annulaire*.

4. D'après les calculs de la *Connaissance des Temps*, la ligne de centralité, celle sur laquelle l'éclipse sera la plus grande, commence au Venezuela où l'éclipse sera annulaire, passe sur la Guyane anglaise, traverse l'Atlantique où l'éclipse deviendra totale, coupe le nord du Portugal, le nord-ouest de l'Espagne, le golfe de Gascogne, aborde en France près des Sables d'Olonne, et se dirige vers Paris, Liège, où l'éclipse redeviendra annulaire, et continue par Hambourg, la Baltique, Saint-Pétersbourg, pour finir dans la Russie d'Asie.

Cette éclipse est donc de celles, assez rares,

qui sont totales en certains lieux et annulaires dans d'autres. Cela se produit parfois lorsque les diamètres apparents du Soleil et de la Lune sont presque égaux : comme la Lune n'est pas à égale distance de tous les points de la surface terrestre, les uns la voient plus grande que le Soleil et les autres plus petite. Le même effet peut résulter aussi du déplacement de la Lune sur son orbite elliptique.

5. La carte de la page 2 indique en détail, pour toute la France, les diverses circonstances de cette éclipse : les méridiens et les parallèles sont des lignes presque droites, les unes verticales et les autres horizontales; quant aux autres lignes, voici ce qu'elles indiquent :

*Ligne de l'éclipse centrale.* — Elle va, comme on vient de le dire, des Sables d'Olonne vers Paris et Liège, où l'éclipse, *d'après le calcul*, cessera d'être totale pour devenir annulaire : nous reviendrons sur ce point.

6. *Lignes indiquant la grandeur de l'éclipse.* — Elles sont parallèles à la ligne de l'éclipse centrale, et les chiffres 9,5 — 9 — 8,5... dixièmes indiquent la grandeur maxima de l'éclipse aux points où elles passent : cette grandeur est indiquée en fraction du diamètre du Soleil pris pour unité. Pour les points intermédiaires, on obtiendra la grandeur par parties propor-

tionnelles (1). D'après cela on voit qu'à Lorient, par exemple, au moment de l'éclipse maxima, les 95 centièmes du diamètre du Soleil seront cachés; qu'à Arles, ce seront les 85 centièmes, etc.

7. *Lignes indiquant le commencement de l'éclipse.* — Ces lignes vont du nord-ouest au sud-est et sont à peu près perpendiculaires à la ligne de l'éclipse centrale. Elles montrent qu'à Saint-Nazaire l'éclipse doit commencer à 10<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> (22<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> t. astronomique), à Amiens à 11<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>, etc.

8. *Lignes indiquant la fin de l'éclipse.* — Enfin les lignes restantes, qui vont du N<sup>1</sup>/<sub>8</sub> O à S<sup>1</sup>/<sub>4</sub> E, indiquent de même les heures de la fin de l'éclipse et montrent, par exemple, que cette fin aura lieu à Nice à 13<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>.

Pour chaque lieu, la moyenne des heures du commencement et de la fin donnera approximativement le moment de la phase maxima.

Voici d'ailleurs, d'après la *Connaissance des Temps* pour 1912, ces quantités (heures et grandeur) pour un assez grand nombre de villes importantes rangées par ordre alphabétique :

---

(1) Cela s'applique à toutes les autres données : pour une quelconque (heures, grandeur, etc.) un calcul de parties proportionnelles la fera connaître pour tous les lieux qui ne se trouvent pas sur les lignes correspondantes.

# B.8

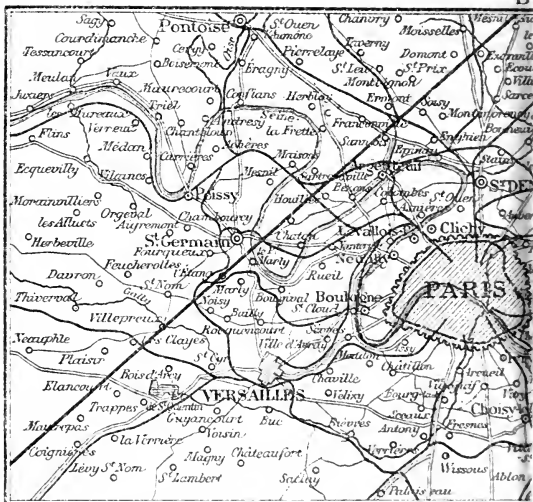
## Temps civil de Paris.

Lieu.	Commence- ment.	Plus grande phase.	Fin.	Gran- deur de l'é- clipse.
	h m s	h m s	h m s	
Angers . . . .	10.52.29	12.14.16	13.37.19	0,995
Besançon..	11. 0.44	12.23.26	13.45.54	0,916
Bordeaux..	10.47.52	12.10.44	13.35.14	0,952
Bourges...	10.55.33	12.18. 1	13.41. 6	0,958
Brest. ....	10.49.46	12.10. 4	13.32.19	0,924
Cherbourg.	10.55. 6	12.15.31	13.37. 8	0,937
Clermont-				
Ferrand..	10.54.22	12.17.25	13.41. 4	0,921
Dijon . . . .	10.59.30	12.22. 8	13.44.44	0,929
Dunkerque				
(tour) ..	11. 1.55	12.22.22	13.43. 3	0,958
Grenoble..	10.57.20	12.20.42	13.44. 5	0,873
Le Havre ..	10.56.46	12.17.40	13.39.26	0,963
Lille . . . . .	11. 2. 6	12.22.52	13.43.49	0,975
Limoges...	10.51.57	12.14.45	13.38.37	0,947
Lyon . . . . .	10.56.41	12.19.52	13.43.15	0,897
Le Mans...	10.54.20	12.16. 1	13.38.44	0,994
Marseille ..	10.53.59	12.17.47	13.41.53	0,835
Meudon ...	10.58. 9	12.19.47	13.41.55	0,997
• Montauban.	10.49. 1	12.12.25	13.37. 6	0,908
Montpellier	10.52. 5	12.15.47	13.40.11	0,863
Nancy . . . . .	11. 3. 7	12.25.13	13.46.56	0,946
Nice . . . . .	10.57.43	12.21.23	13.44.47	0,818
Orléans ...	10.56.16	12.18.18	13.40.59	0,982
Paris . . . . .	10.58.20	12.19.58	13.42. 5	0,996
Perpignan .	10.49. 6	12.12.57	13.37.52	0,857
Rennes....	10.52.19	12.13.32	13.36.10	0,967
La Rochelle	10.49.25	12.11.40	13.35.29	0,986
St-Nazaire..	10.50.11	12.11.42	13.34.51	0,977
Toulon (Obs <sup>re</sup> )	10.54.35	12.18.25	13.42.23	0,823
Toulouse(Ob <sup>s</sup> )	10.48.29	12.12. 0	13.36.51	0,898
Tours . . . . .	10.53.53	12.15.57	13.39. 0	0,988

## B.9

9. Les points les plus intéressants pour l'observation de l'éclipse sont ceux qui se trouvent sur la ligne de centralité : Voici les principaux, avec l'heure correspondante de la phase maxima, calculée par M. D. Savitch :

Lieu.	Temps civil de Paris.
	h m s
Talmont (Vendée) .....	12.11.24
Les Essarts (Vendée).....	12.12.24
Les Herbiers (Vendée) .....	12.12.54
Saint-Laurent (Vendée) .....	12.13. 6
Beaufort (Maine-et-Loire).....	12.14.42
Beaugé (Maine-et-Loire).....	12.15. 0
Le Lude (Sarthe).....	12.15.30
Mayet (Sarthe).....	12.15.48
Grand-Luce (Sarthe).....	12.16.12
Bouloire (Sarthe).....	12.16.30
Vibraye (Sarthe) .....	12.16.48
Montmirail (Sarthe).....	12.16.54
Frazé (Eure-et-Loir) .....	12.17.30
Maintenon (Eure-et-Loir).....	12.18.36
Épernon (Eure-et-Loir) .....	12.18.48
Les Clayes (Seine-et-Oise).....	12.19.30
Villepreux (Seine-et-Oise).....	12.19.30
L'Étang-la-Ville (Seine-et-Oise) ..	12.19.36
Mareil-Marly (Seine-et-Oise)...	12.19.42
St-Germain-en-Laye (S.-et-O.).	12.19.42
Le Pecq (Seine-et-Oise) .....	12.19.42
Le Vésinet (Seine-et-Oise) ....	12.19.42
Montesson (Seine-et-Oise).....	12.19.48
Houilles-Sartrouville .....	12.19.54
Eaubonne (Seine-et-Oise) .....	12.20. 0
Attichy (Oise).....	12.21.36
Saint-Gobain (Aisne).....	12.22.18
Sains (Aisne).....	12.22.54



Carte spéciale de la région de centralité, pour les environs de Paris. (Sur cette carte, la ligne AB passe par les points où l'éclipse est centrale, c'est-à-dire pour lesquels le centre de la Lune passe exactement devant le centre du Soleil.)

10. Sur la ligne de centralité, avons-nous dit (§ 5), le calcul de la *Connaissance des Temps* indique une éclipse qui cesserait d'être totale vers Liège pour devenir alors annulaire; et la durée de la totalité serait de 6 secondes en Espagne, de 4 en Vendée, de 2 en face de Paris, vers Saint-Germain. Cette durée dépend nécessairement des diamètres attribués au



## B.11

Soleil et à la Lune; or on n'est pas tout à fait d'accord sur ces diamètres, particulièrement sur celui de la Lune. Dans les éclipses des dernières années, la durée réelle de la totalité a été de 3 à 5 secondes plus courte que la durée calculée, ce qui paraît tenir à ce que le diamètre attribué à la Lune est un peu trop grand. D'après cela, l'éclipse de 1912 serait simplement annulaire dans toute la traversée de la France. En tout cas on ne doit pas s'attendre à ce qu'elle soit accompagnée d'une grande obscurité. Malgré cela elle pourra se prêter à des observations intéressantes dont nous allons indiquer quelques-unes <sup>(1)</sup>.

11. D'abord il sera possible de faire toutes celles qui se présentent pendant l'éclipse partielle, soit croissante, soit décroissante, et que nous allons seulement rappeler :

Visibilité de la Lune en dehors du Soleil (14) <sup>(2)</sup>.

Observation des heures des contacts (15).

Mesure de la distance des cornes (16).

Occultation de taches solaires et de facules par la Lune. — Obscurité du disque de la Lune (17-19).

Lisére brillant du bord concave du croissant lumineux (20).

---

<sup>(1)</sup> Pour plus de détails, voir une *Notice de l'Annuaire* pour 1906.

<sup>(2)</sup> Ces numéros entre parenthèses sont ceux des paragraphes correspondants de la *Notice de l'Annuaire* pour 1906.

## B. 12

Examen, au spectroscopie, du bord concave du croissant lumineux (21).

Forme du croissant solaire. — Définition des deux bords du croissant (22).

Visibilité des parties de la Lune qui se projettent hors du Soleil (23).

Aspect des ombres pendant l'éclipse (24-25).

Variation de la lumière du jour pendant l'éclipse partielle (26).

Teinte de l'atmosphère et des objets terrestres (27).

Traînées brillantes accompagnant le croissant lumineux (28).

Parhélies et rayons vus au voisinage de la totalité (29).

Couleurs de l'atmosphère et des nuages au voisinage de la totalité (30).

Nuages irisés et arcs colorés (31).

Franges mobiles sur le croissant lumineux, sur la Lune (32).

Ombres mobiles; bandes d'ombre (33-35).

Grains de chapelet ou de Baily (36).

Rayons en brosse (37).

Visibilité des étoiles, des protubérances, de la couronne, en dehors de la totalité (38-40).

Photographie de la couronne en dehors de la totalité (41).

Arrivée de l'ombre de la totalité (42).

Descente apparente du ciel au moment de la totalité (43).

12. *Utilité des observations des contacts.* —

Parmi toutes les observations précédentes, celles des heures des contacts présenteront une grande utilité pour la prédiction des éclipses futures. Nous venons de voir (§ 10), en effet, l'incertitude qui règne sur le diamètre lunaire qu'il convient d'employer dans les calculs, de sorte que nous ignorons même le caractère que présentera l'éclipse de 1912, si elle sera un instant *totale* ou simplement *annulaire*, sur la ligne centrale. L'occasion sera donc très bonne pour résoudre cette importante question : suivant le cas, en effet, les contacts intérieurs se succéderont d'une manière tout à fait différente, renversée même, comme le montrent les figures ci-après, où le cercle pointillé représente le Soleil quand son diamètre est plus petit que celui de la Lune, figuré elle-même par le cercle noir; le mouvement relatif de la Lune par rapport au Soleil est supposé se faire de gauche à droite, et les lettres L et S désignent toujours les centres de la Lune et du Soleil. On voit (*fig. 1* et *3*) que si l'éclipse est totale, le premier contact intérieur se produira en avant, en A, et le second en arrière, en B; au contraire, si l'éclipse est annulaire (*fig. 1'* et *3'*), le premier contact intérieur se produira en arrière, en A', et le second en avant, en B'.

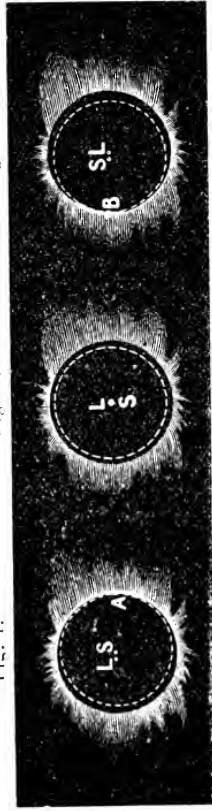
13. De même, dans le voisinage *immédiat* de la ligne de centralité, soit au nord, soit au sud, le côté où se produira le premier contact intérieur sera renversé suivant que l'éclipse elle-

Ligne de centralité : Cas d'une éclipse totale.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.



Ligne de centralité : Cas d'une éclipse annulaire.

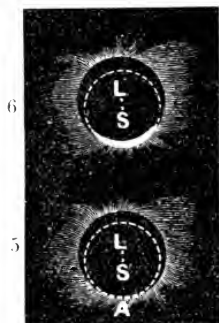
Fig. 1'.

Fig. 2'.

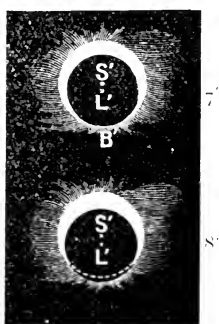
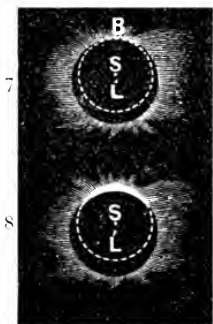
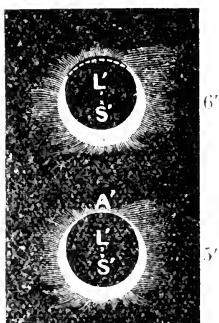
Fig. 3'.



Cas de l'éclipse  
totale.



Cas de l'éclipse  
annulaire.



même sera totale ou annulaire : c'est ce que montrent, pour la région boréale, les figures 5, 6, comparées à 5', 6' : dans un cas ce contact se produira en A (fig. 5) et de l'autre en A' (fig. 5'). Et de même dans la région australe, comme on voit en B et B' (fig. 7 et 7'). Mais la marche générale ne sera point changée pour les points qui sont assez éloignés de la ligne de centralité pour qu'il n'y ait pas de contact intérieur.

13. A cause de cette incertitude, ceux qui suivront le phénomène avec une lunette trouveront prudent, sans doute, ou d'opérer par projection, ou d'employer un oculaire donnant un champ assez grand pour contenir le Soleil tout entier <sup>(1)</sup>. Et pour déterminer la direction suivant laquelle se produit le contact, il serait commode d'avoir dans le champ de la lunette un cercle divisé, permettant de définir cette direction sans tirer l'œil de la lunette. Ce cercle pourrait être en verre évidé circulairement, de manière à contenir le disque solaire, qu'on maintiendrait constamment centré dans ce cercle.

Il sera intéressant de déterminer les points

---

(1) Nous n'indiquerons pas ici les moyens qu'on emploie pour protéger l'œil (9), mais il faut rappeler que plus le grossissement donné par l'oculaire est faible et plus on est exposé à casser les verres noirs

de la surface terrestre où les deux contacts intérieurs se réduisent à un seul.

14. Même sans noter les heures des contacts, on pourra ainsi faire des constatations utiles, fussent-elles réduites à la simple indication du côté où s'est produit le premier contact intérieur.

Mais il sera mieux encore de noter les heures des contacts sur une montre bien réglée, c'est-à-dire dont on déterminera l'avance ou le retard; et ce réglage est aujourd'hui chose facile, puisque l'heure se distribue tous les jours par le moyen de la télégraphie sans fil. Même, sans doute, l'heure sera donnée ainsi, le jour de l'éclipse, avant et après les moments de la plus grande phase.

15. Pour tirer parti des observations ainsi faites, il est indispensable de connaître la longitude, la latitude et l'altitude du lieu où elles ont été obtenues : c'est ce qui sera facile aussi dans toute la France, au moyen de la carte de l'Etat-Major ou de celle du Ministère de l'Intérieur. On aura mieux encore en se reliant à l'un des nombreux sommets de triangulation qu'on trouve en divers endroits, notamment aux environs de Paris.

16. Pendant l'obscurité des éclipses totales, on voit autour du Soleil une auréole appelée *couronne*. Les parties les plus brillantes de cette auréole s'aperçoivent déjà un peu avant,

et aussi un peu après la totalité. Il est probable qu'il en sera ainsi dans l'éclipse de 1912; il sera utile de dessiner ou de photographier cette couronne, ce qui pourra aider à préciser la relation que présente sa variation de forme avec la période des taches solaires (55). L'éclipse considérée tombera au moment d'un minimum de taches solaires.

17. Le spectre éclair (87), dont l'étude est une des plus importantes à faire pendant les éclipses totales, pourra sans doute être examiné dans l'éclipse de 1912, d'autant que parfois on s'éloigne à dessein de la ligne de centralité (89); mais il y aura ici une difficulté spéciale, tenant à l'incertitude du bord où se produira le contact intérieur selon que l'éclipse sera totale ou annulaire.

Cela s'applique aussi à l'étude du spectre de la couche renversante.

Quant au spectre de la couronne, il sera sans doute difficile de l'étudier, parce que l'obscurité ne sera pas assez grande.

18. Enfin, parmi les observations qu'on pourra tenter également, citons l'examen des effets produits sur les hommes, les animaux, les plantes, ainsi que l'étude des influences météorologiques et magnétiques (114-124).

---



## NOTICE NÉCROLOGIQUE

SUR

M. BOUQUET DE LA GRYE,

PAR

M. Henri POINCARÉ.

---

Le Bureau des Longitudes a récemment perdu son doyen, M. Bouquet de la Grye; conformément à ses dernières volontés, aucun discours n'a été prononcé sur sa tombe; nous ne voulons pas cependant qu'il disparaisse sans que nous lui rendions un dernier hommage, et c'est pourquoi nous avons cru devoir raconter ici en quelques pages sa vie utile et laborieuse et les services qu'il a rendus au pays. Arrivé à l'âge de 82 ans, il montrait encore une extraordinaire activité, il donnait aux plus jeunes l'exemple de l'assiduité quotidienne, il prenait une part constante à nos travaux et à nos discussions. Aucune fatigue

physique ne l'effrayait; peu d'années avant sa mort, il entreprenait le voyage de Budapest pour assister au Congrès de Géodésie. Tous les ans, il passait une partie de la nuit au bal de l'Ecole Polytechnique, debout, en uniforme, recevant au nom du Comité les invités de marque. Il était partout où l'appelaient les multiples devoirs qu'il avait assumés.

Nous avons connu des vieillards qui conservaient une longue verdeur, qui jusqu'à un âge avancé gardaient une taille droite et un visage dispos, que la vie n'usait pas, et qui ressemblaient au rocher que la tempête bat sans l'ébranler. Ce n'était pas son cas; il marchait tout courbé, sans cesse secoué par la toux ou par la fièvre. Ce n'est pas à un roc inébranlable qu'on aurait pu le comparer, mais à un frêle esquif, sans cesse menacé d'être anéanti par les vagues et qui ne doit son salut qu'à l'énergie du capitaine. Ce n'était pas la vigueur de sa constitution, c'était la force de sa volonté qui le maintenait debout.

Cette force, il la puisait dans le sentiment du devoir. Mais ce sentiment même peut affecter chez les hommes diverses formes. Bouquet de la Grye considérait avant tout le devoir comme une consigne. Ce qu'il avait accepté de faire devait être fait coûte que coûte. Nous l'avons vu, grelottant de fièvre, bourré de quinine, se lever et sortir en plein hiver pour ne pas manquer une visite officielle.

Et ce respect de la consigne, il s'étonnait de ne pas le rencontrer chez tous les hommes.

Je ne parlerais pas de ses idées politiques, si la nuance particulière qu'elles revêtaient ne nous révélait encore un trait de son caractère. Ces idées lui venaient à la fois de ses traditions de famille et de son éducation militaire. Il restait amoureux du passé, attaché à la discipline sociale comme à toutes les disciplines; il sacrifiait tout au principe d'autorité. C'est assez dire que l'évolution récente de la démocratie lui a causé bien des surprises, que parmi les gouvernements qui se sont succédé, il y en a eu beaucoup dont il désapprouvait les actes; mais en blâmant les hommes, il ne marchandait pas son respect au gouvernement, regardé comme le représentant de l'autorité, comme la source de la consigne.

Bouquet de la Grye naquit à Thiers (Puy-de-Dôme) le 29 mai 1827. Sa famille était originaire du Quercy, où elle fut presque exterminée pendant les guerres de religion. L'unique survivant vint s'établir dans le Forez où il fut nommé lieutenant du roi et juge civil et criminel. Le nom de la Grye fut donné par adoption et substitution, au xvii<sup>e</sup> siècle, à un de ses descendants qui reçut en même temps une charge de gendarme de la garde du roi, charge que ses héritiers conservèrent jusqu'à la révolution.

Bouquet de la Grye entra à l'Ecole Poly-

technique en 1847 et en sortit comme ingénieur hydrographe; il fit ses premières campagnes sur les côtes de France et d'Italie. En mai 1854 il fut chargé de levers hydrographiques en Nouvelle-Calédonie; la corvette sur laquelle il s'était embarqué fit naufrage dans l'anse sur les bords de laquelle devait s'élever dix ans après la ville de Nouméa, sur un des récifs qui bordent l'île des Pins. Il semblait que cet accident dût mettre fin à sa mission à peine commencée. Mais le jeune ingénieur ne l'entendait pas ainsi. Il lui restait une chaloupe, dix matelots, quelques instruments, c'en était assez pour lui; il est vrai qu'il était sans abri pour la nuit, qu'il manquait souvent de vivres, réduit à ce qu'il trouvait sur les coraux. Il est vrai aussi qu'on était en état d'hostilité avec les indigènes, ce qui ne permettait pas de passer la nuit à terre, et que vingt-six colons venaient d'être massacrés. Toutes ces souffrances, endurées pendant trois ans, ne l'empêchèrent pas de lever régulièrement 150 milles de côte et 250 milles de récifs, d'améliorer les méthodes d'observation, en montrant le parti qu'on pouvait tirer de la lunette méridienne de Brunner dans la mesure des latitudes, et comment on pouvait dans les régions tropicales se servir avec avantage des culminations lunaires pour la détermination de la longitude.

Grâce à lui, cette île, qui était alors presque

aussi inconnue qu'au temps de Cook et de d'Entrecasteaux, était entièrement relevée; il en rapportait un Atlas de 14 cartes qui font l'admiration des marins.

Il ne rentra en France qu'en 1858 et fut chargé de la reconnaissance du banc de Rochebonne situé hors de vue de terre, au large de la Rochelle. Cette opération était nécessaire, parce que le Service des phares voulait installer un feu flottant sur le banc, mais elle semblait impossible par les procédés ordinaires de l'hydrographie, parce qu'on ne pouvait apercevoir de la côte les mâts d'un navire mouillé au banc. Bouquet de la Grye imagina trois procédés ingénieux qui devaient se contrôler mutuellement et permettre de connaître exactement la distance du banc à la côte. Dans le premier, il se servait de la vitesse du son; dans le second il visait à la fois d'un bâtiment stationnant à mi-distance les feux de la terre et ceux d'un navire mouillé sur le banc; dans le troisième enfin il se servait de fusées lancées à une grande hauteur. Le succès couronna ses efforts et le feu flottant put être installé dans de bonnes conditions de sécurité.

Nous ne saurions passer ici en revue tous ses travaux d'ordre professionnel; nous citerons seulement ses sondages dans la rade d'Alexandrie qui lui ont fait découvrir pour les paquebots une route nouvelle. Pendant le siège de Paris, il fut chargé d'un des observatoires militaires

établis par la Marine, celui de la tour Solférino à Montmartre.

En 1874, l'Académie des Sciences lui confia le commandement de la mission qui devait observer le passage de Vénus dans l'île Campbell. La mission comprenait, outre son chef, M. Hatt, ingénieur hydrographe astronome, M. Courréjolle, lieutenant de vaisseau, photographe et M. le Dr Filhol, naturaliste.

L'île est située au sud de la Nouvelle-Zélande; le climat en est froid et difficile et les chances de beau temps n'étaient pas grandes; la mission y devait séjourner du 9 septembre au 9 décembre. Le sol est couvert de hautes bruyères à travers lesquelles il est difficile d'avancer, il est formé d'une forte épaisseur de tourbe et l'humidité y est constante. Quand soufflent les vents du sud, le froid devient très vif et il y a d'abondantes chutes de neige, même en été. Dans ces conditions, le choix d'un emplacement n'était pas facile; les points élevés, qui auraient pu tenter les astronomes, n'étaient pas accessibles avec un matériel un peu lourd, faute de chemin praticable, et vu l'impossibilité d'en tracer; le vent les aurait du reste rendus intenable. On avait bien apporté sur le navire des bâtiments démontables, mais le terrain n'était guère favorable à leur installation. Le seul maçon dont on disposât était un mécanicien qui à la vérité n'avait jamais touché une truelle, mais qui, ayant servi dans le génie, devait avoir vu

travailler des maçons. Toutes les difficultés furent surmontées cependant et l'on fut prêt pour le jour du passage.

Les résultats, en ce qui concerne l'objet principal de la mission, ne furent pas très considérables. Le temps n'avait pas été propice aux astronomes; la planète se montra un instant avant l'entrée, puis quelques secondes seulement lorsque Vénus était à moitié engagée dans le disque du Soleil; une seule distance de Vénus au bord du disque put être prise. Et cependant Bouquet de la Grye ne revenait pas les mains vides. Non seulement son collaborateur Filhol rapportait d'intéressantes collections d'histoire naturelle, mais les astronomes avaient déterminé la position géographique de l'île, ils en rapportaient des observations magnétiques et météorologiques, une étude systématique des marées, des observations de pendule, et des observations sismographiques obtenues par une méthode ingénieuse sur laquelle nous aurons à revenir.

Huit ans après, la planète Vénus passait de nouveau sur le Soleil; investi du commandement d'une nouvelle mission, Bouquet de la Grye partait pour le Mexique, accompagné de M. l'ingénieur Héraud et de M. le commandant Arago. Il fut cette fois plus heureux et put observer les quatre contacts.

Il n'en avait pas fini avec Vénus, et sa tâche ne faisait que commencer; elle devait l'occuper presque jusqu'à la fin de sa vie. Ce n'est

pas tout que de faire des observations, il faut les discuter. On sait que lors des derniers passages on a voulu, concurremment avec la méthode de Halley, employer une méthode photographique. Dans la pensée de ses inventeurs, une série de poses prises pendant toute la durée du passage devait permettre de suivre la trajectoire de Vénus sur le disque solaire. Les diverses missions avaient donc rapporté un grand nombre de clichés. Mais ce n'aurait été là que des matériaux inutiles et encombrants, s'il ne s'était trouvé quelqu'un d'assez patient et d'assez habile pour dépouiller ces documents un à un, les discuter, les réduire par le calcul, et en déduire le chiffre le plus probable de la parallaxe. Cette besogne longue et fastidieuse ne rebuta pas Bouquet de la Grye; il s'y attela résolument et il en vint à bout. Comme il arrive toujours, il découvrit des causes inattendues d'erreurs, et la précision finale fut moins grande que celle sur laquelle on avait d'abord compté.

En passant, il fut conduit à aborder diverses questions intéressantes, le diamètre de Vénus, celui même du Soleil, l'existence d'une atmosphère sur la planète, son aplatissement, la forme de son disque. Je me bornerai seulement à dire que les résultats de son étude le rendaient plutôt partisan de l'hypothèse d'une rotation rapide.

Dans l'intervalle de ses deux missions, ses devoirs professionnels l'amènèrent à s'occuper



de l'amélioration du port de la Rochelle. Cette ville, admirablement située sur une espèce de presqu'île, abritée du côté du large par les îles de Ré et d'Oléron, avait prospéré tant qu'avait duré la navigation à voile. Sa décadence a commencé quand on a augmenté le tirant d'eau des navires en même temps que les vases s'accumulaient dans le chenal. Aussi la Chambre de Commerce demandait-elle aux pouvoirs publics la création d'un nouveau bassin. Chargé d'examiner la question, Bouquet de la Grye étudia les lois des courants, des lames, leurs effets sur les côtes et les fonds; il reconnut ainsi qu'un système de digues, de bassins de retenue et de chasses à échelons successifs pouvait produire une amélioration durable du chenal actuel. Ces études d'ailleurs avaient une portée plus générale et étaient de nature à nous éclairer sur le mécanisme de la formation des barres, que l'ingénieur rapprochait des phénomènes qui se passent dans la préparation mécanique des minerais.

Ce n'était pas toutefois à la solution ainsi étudiée qu'il conseillait de s'arrêter. Il avait reconnu les avantages de la position de la Pallice. Il y voyait le vrai mouillage de la Rochelle qui n'en est distante que de 4 milles; assez vaste pour abriter une flotte entière, ce bassin avait des fonds de 6<sup>m</sup> à 12<sup>m</sup>. Il prévoyait déjà l'agrandissement de la ville vers l'Ouest et l'exhaussement de la digue de Richelieu, créant un véritable lac intérieur

avec un accès direct sur la pleine mer pour les navires de moyen tonnage.

Les travaux terminés d'après ces plans, le nouveau port, d'abord dénigré par des rivaux jaloux, ne tarda pas à être très fréquenté; par sa situation unique sur la côte de l'Océan, il est appelé à devenir une porte ouverte vers l'Ouest et le nouveau Monde aux produits de la France et de l'Europe occidentale.

Un projet beaucoup plus considérable occupa Bouquet de la Grye jusqu'à la fin de sa vie, sans qu'il ait eu la joie de triompher du scepticisme et de l'inertie générale, je veux parler de Paris port de mer; il s'agissait d'améliorer le cours de la Seine et d'en couper les boucles par des canaux de façon à amener les grands navires jusqu'aux portes de la capitale, près de Saint-Denis. Le canal aurait été, au moins dans les courbes, deux fois plus large que le canal de Suez et profond de 6<sup>m</sup>; ce résultat aurait pu d'après lui être atteint en moins de 3 ans et pour moins de 200 millions. Il mit au service de cette idée grandiose toute son éloquence, son ardeur d'apôtre, son énergie de combattant. Ce n'est pas sa faute si son rêve ne s'est pas réalisé.

Dans sa carrière d'observateur, il eut souvent l'occasion de perfectionner les méthodes et les instruments. Quelques-unes de ses inventions sont entrées dans la pratique, comme par exemple les améliorations qu'il a introduites dans la construction du théodolite réité-

rateur; d'autres, qui avaient pris naissance dans des circonstances difficiles afin de parer à des difficultés occasionnelles, ont eu une moins longue fortune; elles ont dû céder la place à d'autres solutions, mieux adaptées aux conditions habituelles des observations. Elles n'en témoignent pas moins d'un esprit ingénieux, qu'aucun obstacle n'arrête et ne rebute. Tel est entre autres le sismographe qu'il a installé à l'île Campbell et dont il s'est servi également au Mexique. Nous avons aujourd'hui des instruments plus parfaits, méthodiquement installés, distribués sur toute la surface du globe. Mais à cette époque la sismologie n'existait pas. Il fallait y suppléer par des moyens de fortune, et sans disposer des crédits relativement considérables qui sont aujourd'hui affectés à cette science.

Les mêmes réflexions s'appliquent au pendule dont il s'est servi pour la mesure de la gravité. Il n'est pas aussi précis que les appareils actuels, mais il est peu coûteux, facile à installer, et, dans tous les cas, il n'en avait pas, et il n'en pouvait pas avoir d'autre. Il avait su tirer parti de ces moyens improvisés; il s'était rendu compte des ressources qu'ils offraient à un expérimentateur habile et patient; aussi conserva-t-il toujours quelque tendresse pour ces vieux serviteurs avec qui il avait été à la peine et qu'il ne voyait pas sans regret supplantés par des rivaux plus brillants.

De même, dans l'étude des marées, il pré-

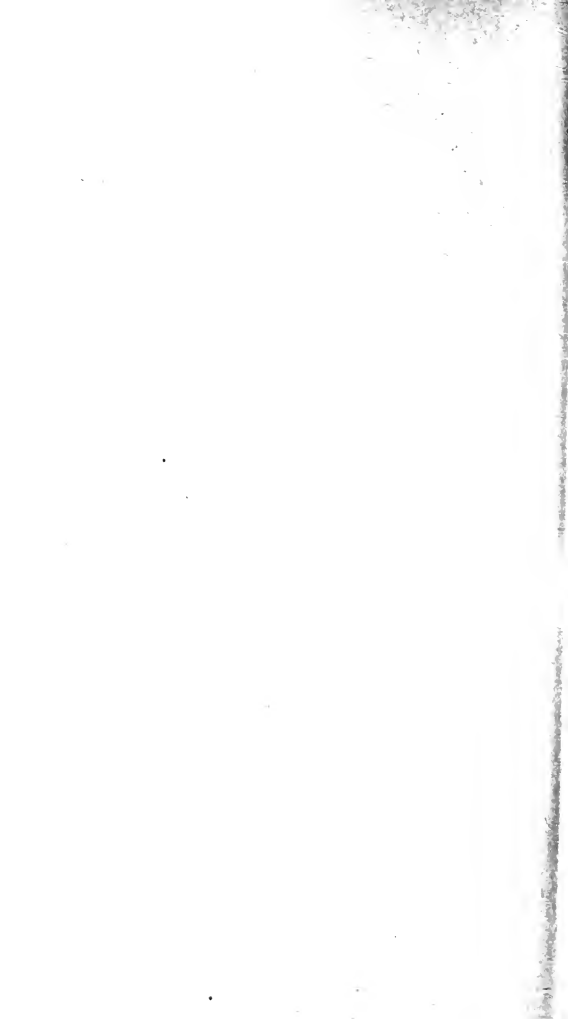
férait la méthode de Laplace qu'il avait appliquée avec amour, à l'analyse harmonique, aujourd'hui exclusivement préconisée. Il s'était servi de cette même méthode pour déterminer les marées atmosphériques; il croyait par l'analyse d'une année d'observations météorologiques avoir mis en évidence une onde lunaire. Ces observations avaient été faites à Batavia; il y aurait lieu d'appliquer la même discussion à d'autres séries prises également dans les régions tropicales. Car dans nos climats, cet effet, s'il existe, est masqué par beaucoup d'autres, et l'on sait que l'influence lunaire, admise par beaucoup de personnes, y suit des lois différentes.

En 1884, Bouquet de la Grye fut élu à l'Académie des Sciences en remplacement d'Yvon Villarceau; peu de temps après il était nommé Directeur du Service hydrographique dont il réorganisa toutes les branches. En 1886, il devint membre du Bureau des Longitudes et il s'occupa de nos travaux avec activité; il était spécialement chargé d'assurer la publication annuelle de l'*Extrait de la Connaissance des Temps*, à l'usage des marins du commerce et des Ecoles d'hydrographie, et de reviser chaque année la Table des positions géographiques des principaux lieux du globe, imprimée à la fin de la *Connaissance des Temps*. Il présidait également notre commission des finances.

Il était président de la Commission française

géodésique; il prenait part aux travaux de la Société de Géographie dont il fut plusieurs fois vice-président ou président. Partout il marqua la trace de son passage, et dans les différents services du Bureau des longitudes, comme dans la mémoire de ses collègues, cette trace sera particulièrement durable.

---



# FUNÉRAILLES DE M. PAUL GAUTIER,

LE 9 DÉCEMBRE 1909.

---

## DISCOURS

DE

**M. Henri POINCARÉ,**

Président du Bureau des Longitudes.

AU NOM DU BUREAU DES LONGITUDES.

---

Le Bureau des Longitudes vient de perdre un de ses membres les plus assidus, un des plus utiles et des plus remarquablement doués. Gautier était pour chacun de nous un ami; à l'admiration pour son talent, ceux d'entre nous qui avaient appris à le connaître joignaient l'estime pour son caractère, au premier abord froid et réservé, mais qui, par un commerce plus intime, ne tardait pas à se révéler profondément bienveillant et absolument sûr. Sa modestie et sa discrétion faisaient mieux ressortir la rectitude de son jugement et la fermeté de son bon sens.

Il intervenait souvent dans nos discussions, mais toujours par quelques mots brefs, décisifs et qui épuisaient la question. Dans mille circonstances, et en particulier avant l'éclipse de 1905, quand nous avons créé un outillage spécial nouveau, il nous a rendu d'inappréciables services.

Il possédait en effet deux qualités précieuses, naturelles chez lui, mais que l'exercice de sa profession avait développées, la connaissance de la matière et celle des hommes. La matière n'est pas ce que les théoriciens pensent, c'est-à-dire une substance immuable, et dont les propriétés sont simples et constantes; c'est peut être ainsi que la voient ceux qui ne la regardent qu'à travers les formules, ou même ceux qui ne la manient qu'au laboratoire, où ils ne la rencontrent que purifiée. Ce n'est pas sous cet aspect qu'elle apparaît à l'homme qui vit avec elle dans l'intimité de l'atelier, avec elle telle que la grande industrie la livre, telle que l'artiste l'emploie. Pour lui, elle est capricieuse et fantasque; l'expérience seule peut apprendre dans quelle mesure on peut compter sur elle, et quelles précautions il faut prendre pour qu'elle ne nous trompe pas; cette expérience ne peut s'acquérir que par toute une vie de labeur. C'est le fruit d'une semblable vie que Gautier nous apportait dans nos délibérations, et c'était un avantage précieux que rien à nos yeux n'aurait pu remplacer.



La direction d'une importante maison industrielle lui avait aussi appris à connaître et à manier les hommes, et c'est là un art qui trouve partout son emploi, même dans une assemblée dont les occupations sont surtout scientifiques, mais qui ne saurait agir dans le vide, et qui dans l'exercice de ses fonctions se heurte à tout moment à la réalité, au monde extérieur, à la malveillance ou à l'inertie des hommes. Souvent un mot de Gautier, prononcé d'une voix tranquille et sobre, toujours avec concision, sans prétention à l'éloquence ou à la profondeur, mais plein d'un robuste bon sens, nous faisait profiter des trésors lentement acquis par une expérience quotidienne.

Les créations de Gautier sont trop nombreuses pour que je puisse les citer toutes. Je suis obligé de faire un choix et je ne puis le faire qu'au hasard; je crains d'oublier les plus importantes.

Citons toutefois d'abord cette grande lunette de l'Exposition qui a attiré à un moment sur son nom l'attention du grand public. Si cet instrument n'a pu encore servir à un objet scientifique, c'est par suite de circonstances sur lesquelles il est inutile d'insister et dont Gautier n'est nullement responsable. Ce n'en est pas moins un chef-d'œuvre de Mécanique, et les difficultés étaient si grandes, il a fallu tant d'art pour les vaincre qu'alors même que, ce qu'à Dieu ne plaise, le grand télescope devrait rester éternellement dans

l'oisiveté où il languit aujourd'hui, on n'en devrait pas moins admirer l'ingéniosité du constructeur, et l'élégance des solutions nous ferait goûter pour ainsi dire une sorte de plaisir esthétique. On n'avait jamais pu faire un miroir plan aussi grand et aussi voisin de la perfection. Le dressage était poussé à un tel degré d'exactitude, l'artiste avait réalisé une plaine si unie, que les petites déformations produites par la chaleur de la main, quand on l'approchait à quelque distance de la glace, y faisaient l'effet de véritables chaînes de montagnes. Les appareils de construction semblaient robustes, et il fallait bien qu'ils le fussent, et l'on s'émerveillait d'y découvrir tant de délicatesse.

Dans les observations méridiennes, l'une des principales causes d'erreur est l'équation personnelle; on s'est efforcé depuis longtemps de l'éliminer par l'emploi de procédés où des appareils automatiques, qui n'ont pas de nerfs, se substituent dans une certaine mesure à l'observateur toujours accessible à mille impressions capricieuses. C'est ainsi que Repsold avait imaginé de munir la lunette d'un fil mobile que l'astronome cherchait à maintenir sur l'étoile et dont un contact électrique enregistrerait mécaniquement le passage au méridien. Gautier a repris cette solution mais en la perfectionnant et en la transformant; ce n'est plus l'observateur qui doit en tournant une vis faire avancer le fil du

même pas que l'étoile, ce qui ne peut se faire que par tâtonnements et par à-coups; le fil se déplace automatiquement, et l'astronome n'intervient que pour régler son mouvement, le presser ou le ralentir. L'appareil est simple, précis, léger; il est parfaitement adapté à son but, sans complication inutile.

Il n'est pas encore temps de parler des ingénieuses dispositions par lesquelles Gautier a cherché à réaliser les idées de M. Lippmann sur l'application de la photographie aux observations méridiennes; l'expérience ne tardera pas à nous en faire connaître la valeur.

Il nous en entretenait encore récemment, et semblait plein d'espoir dans le succès.

Qui aurait prévu à ce moment que sa fin fût si proche, qui l'aurait prévu hier encore!

Depuis quelques semaines il n'assistait plus à nos séances; comme nous connaissions son assiduité, nous nous en étonnions et nous nous en inquiétions, et cependant la vigueur de sa constitution nous faisait espérer un prompt rétablissement; la nouvelle de sa mort nous a douloureusement émus, car nous savons combien se remplacent difficilement des amis comme lui et des talents comme le sien.

---

## DISCOURS

DE

**M. B. BAILLAUD,**

Directeur de l'Observatoire,

AU NOM DE L'OBSERVATOIRE DE PARIS.

---

Quand à treize ans, en 1855, Paul Gautier sortait de l'école primaire, interrompant ses études faute de ressources, personne n'eût pensé, sans doute, que ce jeune écolier s'élèverait dès l'âge mûr à une situation des plus honorables, et rendrait à la Science, en France et partout dans le monde, les plus importants services.

Entré immédiatement en apprentissage, il employait ses soirées à l'étude, et suivait pendant trois années le cours de Géométrie à l'école spéciale de dessin de la rue de l'École-de-Médecine.

A dix-huit ans, il était ouvrier dans la maison Secrétan, et trois ans après, il allait à Marseille pour monter le grand télescope équatorial de 0<sup>m</sup>,80 d'ouverture. Il restait dans cette maison jusqu'en 1866, puis passait chez Eichens qui le regardait de suite comme

son second. C'est dès cette époque qu'il prit vraiment une part active à la construction des instruments d'astronomie.

Dix ans après, il s'établissait à son compte. Ses ressources étant très limitées, il dut se contenter de construire de petits instruments. C'est dans cette période que je le rencontrai pour la première fois. Je fus, comme tous ceux qui l'ont approché, frappé de l'aspect intelligent, loyal et résolu de son visage, de la franchise et de la clarté de sa parole, de son extrême bonté. Depuis trente ans que les astronomes français ont été en relations constantes avec lui, tous, en toutes circonstances, ont subi la même impression encourageante et charmante; tous ont senti ce qu'il y avait d'énergie dans la physionomie douce de cet homme, qui, en dehors de son foyer, n'avait d'autre préoccupation que l'honneur et la gloire de son pays.

En 1881, il succéda à Eichens et dut terminer, tout d'abord, les instruments destinés à l'observation du passage de Vénus. Immédiatement après, il reçut de partout les commandes les plus nombreuses et les plus importantes. Il parut à tous que son intervention équivalait à de bien sensibles progrès dans la précision des instruments et des observations astronomiques.

Dans le cours du XIX<sup>e</sup> siècle les instruments n'ont guère changé. Les principes de leur construction sont restés les mêmes. Les

observateurs, sans doute, n'ont pas eu de meilleurs yeux, ni plus d'adresse que leurs devanciers. Cependant la précision des observations a plus que doublé. Assurément une part de ce progrès est dû au soin avec lequel les astronomes se sont attachés à mettre en évidence toutes les causes systématiques d'erreur, et à en tenir compte; une part égale revient à l'habileté des constructeurs qui sont arrivés à faire des tourillons, des vis, des cercles divisés presque parfaits. Paul Gautier, à ce point de vue, n'a été dépassé par aucun autre.

Une occasion se présenta bientôt à lui de donner à son pays une preuve tangible de ce dévouement qui n'a jamais été en défaut. Paul et Prosper Henry étaient parvenus à faire d'excellents objectifs photographiques de grandes dimensions. L'amiral Mouchez avait le sentiment clair et précis qu'une ère nouvelle pouvait s'ouvrir pour la Science. A l'objectif des Henry il fallait une monture. Le succès pour l'amiral n'était pas douteux. Il eût peut-être été difficile d'inspirer à d'autres, au Parlement même, cette conviction. Les crédits manquaient. Les Henry apportaient les objectifs; Gautier, qui n'était pas riche, fit l'instrument sans commande. Les clichés des Henry purent être produits au grand jour. L'enthousiasme leva tous les obstacles; l'œuvre internationale de la Carte photographique du Ciel était fondée. A Paul Gau-

tier revient une bonne part de l'honneur; la croix de la Légion d'honneur qu'il portait, il l'avait bien gagnée.

Son habileté augmentait toujours. Dès le début de l'entreprise, il réalisait ces admirables réseaux qui, imprimés sur les clichés photographiques, permettent d'en effectuer les mesures avec une précision si grande. Ces réseaux, il en étudiait lui-même les erreurs. Bien des astronomes ont vérifié les résultats de ses études; ces erreurs se sont trouvées si petites que plus d'un a jugé inutile de faire les corrections qui auraient permis d'en tenir compte.

La précision des observations photographiques est double, au moins, de celle des meilleures observations visuelles; aucun résultat de cette importance n'avait encore été obtenu. Le nom de Paul Gautier demeurera toujours joint à celui des astronomes illustres à qui nous en sommes redevables.

Son esprit travaillait toujours. Les travaux photographiques assurés, Paul Gautier revenait aux instruments méridiens qui fournissent aux astronomes les positions précises d'étoiles réparties partout dans le ciel, étoiles auxquelles sont, ensuite, rapportées les autres. Réalisant de la façon la plus parfaite les indications premières de M. Périgaud, de M. Hamy, de M. l'abbé Verschaffel, il rendait irréprochable le bain de mercure, donnait une forme définitive au chronographe imprimant. Il

concevait de lui-même son micromètre auto-enregistreur qui a permis d'abaisser l'erreur moyenne des observations d'ascension droite à  $0^s,02$ .

Au milieu des difficultés de toutes sortes auxquelles se heurte l'industrie, Paul Gautier a eu l'honneur de diriger pendant 25 ans un atelier modeste, sans doute, à côté des grands ateliers que comporte l'industrie moderne, mais tout à fait incomparable. Il a réuni et conservé des ouvriers d'un mérite exceptionnel qui se sont regardés comme ayant avec lui une part de responsabilité dans l'état de l'Astronomie en France et au dehors. Tous ont travaillé avec le patron, faisant plus d'une fois, comme lui, le sacrifice de leurs avantages propres. Une part leur revient dans la prospérité de la maison, dans les hautes récompenses qu'elle a reçues dans les expositions universelles. Ces hommes le sentaient peut-être, mais ne le disaient pas.

J'ai été bien touché en entendant tel ou tel d'entre eux parler de lui dans des termes qui ne laissaient voir que l'affection la plus respectueuse et la plus dévouée. A tous, devant cette tombe, j'ai voulu dire merci.

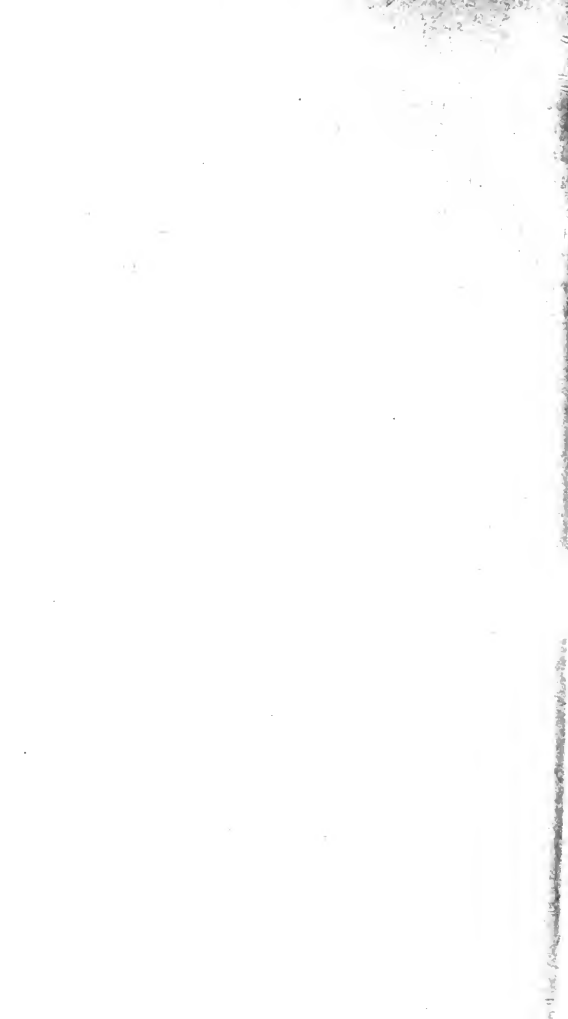
Et vous, mon cher ami, vous nous avez quittés, nous laissant le souvenir des plus grands services rendus. Plus d'un, parmi nous, considérait l'amitié que vous lui témoigniez comme un très grand honneur. Nous ne vous verrons plus dans nos observatoires,



## D.11

et votre mort est un deuil non seulement pour vos amis, pour vos enfants, pour la femme forte qui vous a tant aidé, mais aussi pour tous les astronomes français. Ceux que vous laissez après vous voudront veiller à ce que votre œuvre continue. Ils trouveront toujours auprès de nous les marques des sentiments de la plus profonde reconnaissance.





# LISTE DES MEMBRES QUI COMPOSENT LE BUREAU DES LONGITUDES.

E. 1

NOMINA- TIONS.	MEMBRES.	ADRESSES.	PRÉDÉCES- SEURS.
MEMBRES TITULAIRES.			
<i>Membres appartenant à l'Académie des Sciences.</i>			
1893	POINCARÉ (C. ✱)	Rue Claude-Bernard, 63.....	BONNET.
1898	LIPPMANN (C. ✱)	Rue de l'Éperon, 10.....	BASSOT.
1902	DARBOUX (G. O. ✱)	Rue Mazarine, 3.....	CORNU.
<i>Astronomes.</i>			
1899	RADAU (✱)	Rue de Tournon, 12.....	TISSERAND.
1903	BIGOURDAN (✱)	Rue Cassini, 6.....	FAYE.
1908	BAULLAUD (O. ✱)	A l'Observatoire de Paris.....	LOEWY.
1908	DESLANDRES (✱)	A l'Observatoire de Meudon..	JANSSEN.
1910	ANDOYER (✱)	Rue du Val de Grâce, 11.....	BOTQUET DE LA GRYE
<i>Membres appartenant au Département de la Marine.</i>			
1896	GUYOU (C. ✱), capitaine de frégate.	Boulevard Raspail, 284.....	FLEURIAIS.
1901	FOURNIER (G. C. ✱, Ⓢ), vice-amiral.	Avenue Bosquet, 65.....	DE BERNAR- DIÈRES.
....	N.....	.....	CLOUÉ.

## LISTE DES MEMBRES QUI COMPOSENT LE BUREAU DES LONGITUDES (suite).

NOMINA- TIONS.	MEMBRES.	ADRESSES.	PRÉDÉCES- SEURS.
....	N.....	.....	PERRIER.
	<i>Membre appartenant au Département de la Guerre.</i>		
1897	BASSOT (C. ✱), général.....	Rue Le Verrier, 15.....	D'ABBADIE.
	<i>Artiste ayant rang de titulaire.</i>		
1910	CARPENTIER (C. ✱).....	Rue du Luxembourg, 34.....	GAUTIER.
	MEMBRES EN SERVICE EXTRAORDINAIRE.		
	<i>Pour le Service géographique de l'armée.</i>		
....	N.....	.....	DE LA NOË.
	<i>Pour le Service hydrographique.</i>		
1905	HANUSSE (C. ✱), directeur d'Hydro-	Pont-Neuf, 10.....	DE LA NOË.

## LISTE DES MEMBRES QUI COMPOSENT LE BUREAU DES LONGITUDES (suite).

NOMINA- TIONS.	MEMBRES.	ADRESSES.	PRÉDÉCES- SEURS.
-------------------	----------	-----------	---------------------

*Pour le Service du nivellement au Ministère des Travaux publics.*

1894	LALLEMAND (O. ✱), inspect. gén. des Mines, direct. du Service du nivel- lement gén. de la France.....	Boulevard Émile-Augier, 58..	GAY.
------	---	------------------------------	------

## MEMBRE ADJOINT.

1906	CLAUDE.....	Observatoire du Bureau des Longitudes au Parc de Mont- souris.	SOUCHON.
------	-------------	--	----------

## ARTISTES.

1897	FÉNON (✱), directeur de l'École nationale d'horlogerie.....	A Besançon (Doubs).....	.....
1910	JOBIN.....	Rue Humboldt, 27.....	CARPENTIER.

LISTE DES MEMBRES QUI COMPOSENT LE BUREAU DES LONGITUDES ( suite ).

E. 4

NOMINA- TIONS.	MEMBRES.	ADRESSES.	PRÉDÉCES- SEURS.
CORRESPONDANTS DU BUREAU DES LONGITUDES. <i>Pour la France.</i>			
1875	STÉPHAN ( O. ✱ ), ancien directeur de l'observatoire de Marseille...	A Marseille (Bouches-du-Rhône)	.....
1889	HATT ( O. ✱ ), ingénieur hydrographe en chef de 1 <sup>re</sup> classe .....	Rue Madame, 31 .....	.....
1889	DEFFORGES ( C. ✱ ), général .....	A Toul (Meurthe-et-Moselle) ..	.....
1894	BENOÎT ( O. ✱ ), directeur du Bureau international des Poids et Mesures.	A Sèvres (Seine-et-Oise) .....	.....
1895	MOUREAUX ( ✱ ), ancien directeur de l'observatoire météorologique du Parc Saint-Maur .....	Avenue de l'Étoile, 25 Le Parc Saint-Maur (Seine)	.....
1901	BOURGEOIS ( O. ✱ ), colonel, chef de la section de géodésie au Service géographique de l'Armée.	Avenue de la Bourdonnais, 59.	.....
1904	ANDRÉ ( O. ✱ ), directeur de l'obser-	A St-Genis-Laval ( Rhône ) ...	.....

NOMINA- TIONS.	MEMBRES.	ADRESSES.	PRÉDÉCES- SEURS.
CORRESPONDANTS. <i>Pour la France</i> (suite).			
1906	DE LA BAUME-PLUVINEL.....	Rue de la Baume, 9.....	RAYET.
1908	GONNESSIAT, directeur de l'observa- toire d'Alger.....	A la Bouzaréah (Alger).....	DESLANDRES.
....	N.....	.....	ANDOYER.
<i>Pour l'Étranger.</i>			
1888	INDIO DO BRAZIL, capitaine de frégate de la marine brésilienne.....	Rio de Janeiro (Brésil).....	.....
1894	VANDE SANDE BAKHUYZEN (C. *), direc- teur de l'observatoire de Leyde.	Leyde (Pays-Bas).....	.....
1894	WEISS (O. *), directeur de l'obser- vatoire de Vienne.....	Vienne (Autriche).....	.....
1894	G. DAVIDSON .....	222 <sup>1</sup> Washington Street, à San Francisco (Californie).}	.....
1904	Sir W. H. CHRISTIE, royal astronomer	Greenwich, London, S. E.....	.....

## LISTE DES MEMBRES QUI COMPOSENT LE BUREAU DES LONGITUDES (suite et fin).

NOMINA- TIONS.	MEMBRES.	ADRESSES.	PRÉDÉCES- SEURS.
1904	Sir David GILL (O. ✱), ancien direc- teur de l'observatoire du Cap....	34, De Vere Gardens, London, W.....	.....
1904	BACKLUND, directeur de l'observatoire de Poulkovo.....	Poulkovo, près Saint-Péters- bourg (Russie).....	.....
1904	DE GLASENAPP, directeur de l'ob- servatoire de l'Université.....	A Saint-Pétersbourg (Russie).{	.....
1909	W. FOERSTER, professeur à l'Uni- versité.....	Ahorn Allee, 32, Westend,{ Berlin-Charlottenburg.....	DA GRAÇA.
....	N.....	.....	S. NEWCOMB.

## SECRÉTAIRE-BIBLIOTHÉCAIRE.

1900 | TESSIER (O. ✱)..... | Rue de l'Yvette, 34..... | FARCY.

## CALCULATEURS.

Principaux..... SCHULHOF (✱ I.), ROCQUES DESVALLÉES (✱ I.).  
 1<sup>re</sup> Classe..... J. CONIEL (✱ I.), GUTESMANN (✱ I.), A. MASSON (✱ I.).  
 2<sup>e</sup> Classe..... CAPON (✱ A.), POTTIER (✱ I.).  
 3<sup>e</sup> Classe..... Mme DUBOIS CH, COMTE, Mlle COMTE, J. MICHAEL KLEIN (✱ A.).



---

## TABLE DES MATIÈRES.

---

	Pages.
AVERTISSEMENT.....	III
Signes et abréviations.....	2
<i>Calendrier et partie astronomique</i> .....	3
Articles principaux du calendrier. Fêtes....	3
Époques, dans l'année grégorienne 1911, des fêtes des calendriers russe, israélite, mu- sulman. ....	4
Annuaire pour l'année 1911.....	5
Levers, couchers, temps moyen à midi vrai, ascension droite, déclinaison du Soleil; levens, passages au méridien, couchers, ascension droite, déclinaison, parallaxe, phases de la Lune .....	6
Planètes : lever, coucher, passage au méri- dien, ascension droite, déclinaison, distance à la Terre.....	30

### Calendriers.

Calendrier grégorien (nouveau style).....	36
Calendrier julien (vieux style).....	45
Période julienne.....	50
Ères diverses .....	51
Vérification des dates. Concordance des Ca- lendriers julien (vieux style) et grégorien (nouveau style) .....	52
Calendriers : cophte; musulman; israélite; républicain; chinois.....	62
Concordance des Calendriers dans l'année grégorienne 1911.....	72

## E.8

### Phénomènes astronomiques principaux observables en 1911.

	Pages.
Éclipses de Soleil et de Lune.....	76
Occultations des étoiles par la Lune.....	78
Eclipses des satellites et autres phénomènes du système de Jupiter.....	79
Aspect des planètes, apogées et périgées de la Lune.....	82
Points radiants des étoiles filantes.....	91

### Système solaire.

<i>Soleil</i> .....	96
Ecliptique, obliquité, excentricité.....	96
Equinoxes, solstices, saisons.....	97
Précession des équinoxes, zodiaque.....	99
Nutation, rotation.....	100
Jour vrai, moyen, sidéral.....	101
Année sidérale, tropique, anomalistique....	102
Éléments divers.....	103
Tableau des demi-diamètres et des distances à la Terre en 1911.....	104
Translation du système solaire dans l'espace.	105
Crépuscule civil et astronomique; durée du jour à différentes latitudes.....	106
Tables de corrections pour déduire des levers et couchers du Soleil à Paris les levers et couchers dans un lieu compris entre 0° et 60° de latitude boréale.....	108
<i>Lune</i> .....	113
Orbite, rotation, libration.....	113
Révolutions diverses.....	114
Éléments de l'orbite; grandeur.....	115
Constitution physique.....	116
Lune pascalle, rousse.....	119
Table donnant le demi-diamètre de la Lune et sa distance à la Terre, connaissant la parallaxe.....	120
Tables de corrections pour déduire des levers et couchers de la Lune à Paris les levers	

## E. 9

	Pages.
et couchers dans un lieu compris entre 0° et 60° de latitude boréale .....	121
<i>Terre</i> .....	127
Aplatissement, dimensions .....	127
Définition du mètre .....	129
Déviation de la verticale en France .....	131
Intensité de la pesanteur en divers lieux...	136
Variation de la pesanteur, densité .....	139
Tables pour calculer les hauteurs par les observations barométriques .....	146
Réduction du baromètre à zéro et au niveau de la mer .....	157
Conversion en millimètres des hauteurs des baromètres anglais .....	161
Variation de la température .....	162
Positions des observatoires français .....	165
Réfraction .....	166
Marées .....	169
Heures de la pleine mer à Brest .....	172
Corrections des heures de Brest. Unités de hauteurs pour les principaux ports des côtes de la Manche et de la mer du Nord.	178
Grandes marées du globe comparées .....	181
Mascaret .....	182
<i>Planètes</i> . — Principaux éléments du système solaire .....	183
Éléments écliptiques des satellites de Mars, Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune .....	191
<i>Comètes</i> . — Éléments des comètes pério- diques .....	198
Comètes apparues en 1909, auteurs et lieux de la découverte, précis historique, élé- ments astronomiques .....	203

### Étoiles.

Jour sidéral, temps sidéral. Coordonnées cé- lestes. Ascension droite. Déclinaison, hau- teur, azimut .....	222
Passage des étoiles au méridien .....	223
Temps sidéral à 12 <sup>h</sup> . temps moyen, en 1911.	225

Heure du passage de la polaire au méridien en 1911 .....	226
Plus grande digression de la polaire en 1911 .....	227
Positions moyennes d'étoiles pour le 1 <sup>er</sup> janvier 1911, spectres, grandeur, éclat.....	228
Parallaxes stellaires.....	237
Étoiles doubles.....	242
Étoiles doubles spectroscopiques.....	245
Mouvements propres des étoiles.....	248
Sur les spectres stellaires et leur classification .....	257
Spectres des nébuleuses, des comètes et de l'aurore polaire.....	276

### Géographie, Statistique, Heure légale, et Tables de mortalité.

Avertissement.....	280
Généralités sur la Terre.....	285
Positions géographiques de différents lieux dans les cinq parties du monde, la France et ses possessions exceptées.....	293
Afrique, Asie, Océanie et Amérique : Relief du sol, longueur des cours d'eau, superficie des lacs.....	317
Afrique, Asie, Océanie et Amérique : Superficie, population et densité.....	330
Europe : relief du sol, longueurs des cours d'eau, superficie des lacs.....	349
Europe : superficie, population et densité...	360
France : relief du sol, longueur des cours d'eau, superficie des lacs.....	385
France : superficie, population, densité des départements et arrondissements; positions géographiques, altitude, éléments magnétiques des chefs lieux de département et d'arrondissement.....	390
France : population des villes de plus de 10000 habitants .....	428
France : altitude du sol.....	432

## E. 11

	Pages.
Europe : état et mouvement comparés de la population.....	438
Europe : population par âge et par sexe....	440
Europe : excédent annuel des naissances sur les décès.....	441
Population, naissances, mariages et décès en divers pays.....	443
France : superficie et population depuis 1801.	445
France : mouv <sup>t</sup> de la population depuis 1801.	446
France : population par âge et par sexe.	447
France : mouvement de la population pendant la période 1897-1909.....	448
France : mouvement de la population pendant les années 1908 et 1909.....	449
France : balance des naissances et des décès pendant les années 1908 et 1909.....	455
Superficie, population et densité des colonies et protectorats de la France.....	461
Superficie, population, densité, positions géographiques de l'Algérie.....	464
Positions géographiques et population de diverses localités des colonies et protectorats de la France.....	466
Mouvement de la population de l'Algérie et de la Tunisie; progression de la population des villes d'Algérie.....	469
Mouvement de la population de Paris depuis 1750.....	471
Superficie, population et densité de la ville de Paris par arrondissements et par quartiers en 1861 et en 1906.....	472
Mouvement de la population de Paris en 1907, 1908 et 1909.....	478
Heure légale en France.....	483
Heure légale à l'étranger.....	485

### *Tables de mortalité.*

Note sur les Tables de mortalité.....	491
Principales Tables de mortalité.....	493

## Monnaies.

	Pages.
Monnaies françaises. Conventions monétaires.	
Notions sur la fabrication des monnaies..	504
Tableau des monnaies françaises; monnaies fabriquées en France depuis 1795.....	509
Monnaies des colonies et protectorats français.....	514
Tableau des monnaies étrangères en circulation, poids, titres, valeurs.....	517
Note sur la fabrication de l'orfèvrerie et de la bijouterie, poinçons de garantie.....	547
Table de conversion des anciens titres des matières d'or et d'argent en millièmes décimaux.....	550

## Poids et Mesures.

Système métrique.....	552
Mesures légales de France .....	564
Système C.G.S.....	570
Conversion des anciennes mesures en nouvelles et réciproquement.....	576
Anciennes mesures usitées en France.....	577
Comparaison des mesures françaises et anglaises .....	580
Comparaison des mesures russes et françaises.	582
Mesures japonaises.....	584
Mesures de l'Empire chinois .....	585
Lieues et milles divers. Mesures topographiques. Brasses des cartes marines.....	586
Note sur le Carat métrique.....	587
Tonnage des navires .....	589

## Intérêt et Amortissement.

Tables d'intérêt et d'amortissement.....	591
Note sur les Tables d'intérêt et d'amortissement .....	622

# E. 13

## Météorologie.

	Pages.
Température de différents lieux dans les cinq parties du monde.....	624
Température moyenne normale à Paris.....	632
Valeurs moyennes normales de la température, de la pression barométrique et de la pluie à Paris .....	633
Température moyenne mensuelle à Paris de 1851 à 1910.....	634
Pluie tombée à Paris (hauteur mensuelle en millimètres) de 1851 à 1910.....	637

## NOTICES.

<i>Note sur la XVI<sup>e</sup> conférence de l'Association géodésique internationale</i> , par M. H. Poincaré.....	A. 1
<i>L'éclipse de Soleil du 17 avril 1912</i> , par M. G. Bigourdan .....	B. 1
<i>Notice nécrologique sur M. Bouquet de la Grye</i> , par M. H. Poincaré.....	C. 1
<i>Discours prononcés par MM. Poincaré et Baillaud aux funérailles de M. P. Gautier</i> . ..	D. 1
Liste des Membres qui composent le Bureau des Longitudes.....	E. 1
Table des Matières.....	E. 7
Table alphabétique.....	E. 14

## PLANCHE.

Spectres d'étoiles, spectre solaire.....	259
--	-----



## TABLE ALPHABÉTIQUE.

## A

Pages.

Abréviations.....	2
Abyssinie (voir <i>Ethiopie</i> )..	
Accélération de la pesanteur (unité d').....	571
Afghanistan : positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	319
» statistique.....	333
Afrique : longueur des cours d'eau.....	327
» positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	317
» statistique.....	330
» superficie des lacs.....	329
» température..... 624 et	630
Afrique équatoriale française : statistique..	461
» méridionale anglaise : statistique..	331
» occidentale       »       » ..	331
»       » française : monnaies... ..	516
»       »       » statistique..	461
» orientale anglaise : statistique....	331
»       »       » monnaies. ....	520
Agraires (mesures anciennes)..... 576 et	579
» (mesures légales).....	567
Alaska : positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	323
» statistique.....	341
» température.....	630
Albanie : positions géographiques.....	293
» statistique.....	379
Albedo.....	118
Algérie : mouvement de la population.....	469
» population des villes (1872-1906)..	470
» positions géographiques... 464 et	466
» relief du sol.....	317
» statistique.....	464
» température.....	630



	Pages.
Allemagne : heure légale.....	486
» monnaies.....	519
» positions géographiques.....	293
» possessions..... 332, 333 et	340
» » heure légale.....	486
» » monnaies.....	519
» relief du sol.....	351
» statistique.....	367
» température.....	626
» (voir <i>Europe</i> ).	
Almicanarat.....	223
Altitude des villes principales d'Algérie.....	464
» » » de France. 391 et	432
» (voir <i>relief du sol</i> ).	
Amérique : superficie des lacs.....	329
» Nord : longueur des cours d'eau...	328
» » positions géographiques...	293
» » relief du sol.....	323
» » température.....	630
» » statistique.....	341
» Sud : longueur des cours d'eau...	329
» » positions géographiques...	293
» » relief du sol.....	325
» » température..... 625 et	631
» » statistique.....	346
Amortissement (Tables d').....	591
Anciennes mesures usitées en France.....	577
» » (conversion des).....	576
Andorre : statistique.....	360
Anglaises (colonies) : heure légale.... 486 et	489
» » monnaies.....	520
» » (voir <i>Grande-Bretagne</i> ).	
» (mesures).....	580
Angleterre : heure légale.....	486
» monnaies.....	520
» positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	355
» statistique.....	362
» température.....	627
» (voir <i>Europe</i> ).	

# E. 16

	Pages.
Annam : monnaies.....	515
» positions géographiques.....	467
» statistique.....	462
Anneaux de Saturne (éléments).....	196
Année abondante..... 63 et	64
» anomalistique.....	103
» bissextile (cal. grégorien).....	37
» » (cal. julien).....	45
» civile.....	36
» défective.....	64
» embolismique.....	64
» fixe.....	62
» julienne.....	45
» pleine.....	68
» régulière.....	64
» séculaire.....	36
» sidérale.....	102
» tropique..... 36, 102 et	183
» vague.....	62
Annuaire pour 1911.....	5
Annuité qui amortit un capital au bout d'un certain nombre d'années.....	616
Anomalistique (année).....	103
» (révolution).....	114
Antilles : positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	325
» statistique.....	341
» température.....	625
Apex.....	105
Aphélie.....	100
Aplatissement terrestre.....	127
Apogée lunaire..... 82 et	113
» solaire..... 82 et	100
Apsides (ligne des).....	100
Arabie : positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	321
» statistique..... 333 et	334
Are.....	567
Argentine (Rép.) : heure légale.....	489
» » monnaies.....	523

## E. 17

	Pages.
Argentine (Rép.) : positions géographiques .	293
» » relief du sol.....	325
» » statistique..... 348 et	443
» » température.....	631
Arménie : relief du sol.....	321
» statistique.....	334
Arpent (ancienne mesure).....	579
Ascension droite.....	222
Asie : longueur des cours d'eau.....	327
» positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	319
» statistique.....	333
» superficie des lacs.....	326
» température..... 624 et	629
Asie russe : positions géographiques.....	293
» » relief du sol.....	320
» » statistique.....	334
» » température.....	629
Aspects des planètes.....	82
Atmosphère (variation de la température dans l').....	162
Attraction terrestre.....	136
Aune : valeur en divers lieux.....	577
Aurore polaire (spectre de l').....	278
Australie : positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	322
» statistique..... 338 et	443
» température..... 624 et	631
Australienne (Fédération) : heure légale...	487
» » statistique.....	338
Autriche : heure légale.....	487
» monnaies.....	523
» positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	352
» statistique.....	370
» température.....	626
» (voir <i>Europe</i> ).	
Azimut.....	223
» de la Polaire.....	227

# E.18

## B

	Pages.
Bade : positions géographiques.....	293
» statistique .....	443
Bahamas : heure légale .....	486
» positions géographiques.....	293
» statistique.....	342
Balkans (Péninsule des) : positions géographiques.....	293
» » relief du sol.....	354
» » température.....	626
Barbades : heure légale.....	489
» positions géographiques.....	293
» statistique.....	342
Baromètre (réduction à zéro et au niveau de la mer) .....	157
Baromètres anglais et français (conversion)..	161
Barométrique (pression) à Paris.....	633
Barométriques (calcul des hauteurs).....	146
Bavière : positions géographiques.....	293
» statistique.....	443
Belgique : heure légale.....	487
» monnaies.....	524
» positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	351
» statistique .....	367
» température .....	627
» (voir <i>Europe</i> ).	
Bermudes : heure légale.....	489
» statistique.....	342
Bijouterie (titres)..... 547 et	550
Bois (mesures anciennes des).....	578
» (mesures des).....	567
Boisseau (ancienne mesure).....	578
Bolivia : heure légale.....	489
» monnaies.....	525
» positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	325
» statistique.....	346
» température .....	625

## E. 19

	Pages.
<b>Bosnie : heure légale</b> .....	487
» positions géographiques .....	293
» relief du sol .....	352
» statistique .....	372
» température .....	626
<b>Brasses des Cartes marines (valeur en mètres).</b>	586
<b>Brésil : monnaies</b> .....	526
» positions géographiques .....	293
» relief du sol .....	326
» statistique .....	347
» température .....	625
<b>British dollar</b> .....	522
<b>Bulgarie : heure légale</b> .....	487
» monnaies .....	526
» positions géographiques .....	293
» relief du sol .....	352
» statistique .....	360
» température .....	626
» (voir <i>Europe</i> ).	
<b>Bureau des Longitudes (liste des Membres) ..</b>	E. 1

## C

<b>Calendrier : articles principaux</b> .....	3
» chinois .....	68 et 72
» cophte .....	62 et 72
» grégorien .....	3, 5 et 36
» israélite .....	4, 64 et 72
» julien .....	4, 45 et 72
» musulman .....	4, 63 et 72
» républicain .....	66 et 72
<b>Calendriers (concordance des)</b> .....	72
<b>Calorie (grande et petite)</b> .....	573
<b>Cambodge : monnaies</b> .....	516
» positions géographiques .....	467
» statistique .....	462
<b>Canada : heure légale</b> .....	486
» monnaies .....	520
» positions géographiques .....	293
» relief du sol .....	323
» statistique .....	342

	Pages.
Canada : température.....	630
Canne (ancienne mesure).....	577
Canton (monnaie de).....	528
» position géographique.....	293
Cap (Le) : heure légale.....	486
» position géographique.....	293
» relief du sol.....	318
» statistique.....	331
» température.....	630
Capacité (mesures anciennes de).....	576
» (mesures légales de).....	568
Carat métrique.....	587
» (poids) : valeur en différents lieux...	588
» (titre) : conversion en millièmes.....	550
Caucase : positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	355
» statistique..... 334 et	382
Ceylan : heure légale.....	486
» monnaies.....	521
» positions géographiques.....	293
» statistique.....	336
C.G.S. (système).....	570
Chaleur (équivalent mécanique de la).....	573
Cheval-heure.....	574
Cheval-vapeur.....	574
Chili : heure légale.....	487
» monnaies.....	526
» positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	326
» statistique..... 346 et	443
» température.....	631
Chinois (empire) : calendrier..... 68 et	72
» » heure officielle.....	487
» » mesures.....	585
» » monnaies.....	526
» » positions géographiques..	293
» » relief du sol.....	320
» » statistique.....	335
» » température.....	629
Chypre : monnaies.....	521

## E. 21

	Pages.
<b>Chypre : position géographique.....</b>	293
» statistique.....	336
<b>Clean dollars.....</b>	528
<b>Cochinchine : positions géographiques.....</b>	467
» statistique.....	462
<b>Colombie : heure légale.....</b>	489
» .. monnaies.....	528
» positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	325
» statistique.....	346
» température.....	625
<b>Colonies anglaises : heure légale....</b>	486 et 489
» » monnaies.....	520
» » positions géographiques.....	293
» » statistique..	331, 336, 338, 342 et 346
» françaises : heure légale.....	490
» » monnaies.....	514
» » population des villes principales.....	466
» » positions géographiques.....	466
» » statistique.....	461
<b>Cols (hauteur comparée des principaux)....</b>	285
<b>Comètes apparues en 1909.....</b>	203
» périodiques (éléments).....	198
» (spectres des).....	277
<b>Comores : monnaies.....</b>	514
» relief du sol.....	318
» statistique.....	461
<b>Composante horizontale en France.....</b>	391
<b>Comput (éléments du).....</b>	3, 37 et 46
<b>Concordance des calendriers en 1911.....</b>	72
» » » julien et grégorien	57
» » » républicain et grégorien.....	67
<b>Concurrents.....</b>	60
<b>Congo belge : heure légale.....</b>	487
» » monnaies.....	525
» » statistique.....	330
» français : heure légale.....	490
» » positions géographiques....	466

## E. 22

	Pages.
Congo français : statistique.....	461
» » température.....	625
Conversion des anciennes mesures en nouvelles et réciproquement.....	576
Coordonnées célestes.....	222
Cophte (calendrier)..... 62 et	72
Corde (ancienne mesure).....	578
Corée : heure légale.....	488
» monnaies.....	529
» positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	322
» statistique.....	333
» température.....	121
Corrections des levers et couchers de la Lune.....	629
» des levers et couchers du Soleil.....	108
Costa-Rica : monnaies.....	529
» positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	324
» statistique.....	341
Côte des Somalis : monnaies.....	516
» » positions géographiques.....	466
» » statistique.....	461
» d'Ivoire : positions géographiques.....	466
» » statistique.....	461
Cours d'eau (longueur comparée des grands).....	288
Crépuscules (durée des).....	106
Crète : monnaies.....	529
» positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	355
» statistique.....	360
Cuba : monnaies.....	530
» positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	325
» statistique.....	341
» température.....	625
Curaçao : monnaies.....	539
» positions géographiques.....	293
» statistique.....	346
Cycle des épactes.....	38
» lunaire..... 38 et	46
» solaire..... 3, 37 et	46



# E.23

## D

	Pages.
Dahomey : positions géographiques.....	466
» statistique.....	461
Danemark : heure légale.....	487
» monnaies.....	530
» positions géographiques.....	293
» statistique.....	384
» température.....	627
» (voir <i>Europe</i> ).	
Dates (vérification des).....	52
Déclinaison astronomique.....	222
» magnétique en France.....	391
Définition du mètre.....	129
Demi-grand axe de l'orbite des planètes....	183
Démographie : Europe.....	438
» France.....	446
Densité de la Lune..... 116 et	188
» de la Terre..... 140 et	188
» des planètes.....	188
» du Soleil..... 103 et	188
Déplacement d'un navire.....	590
Déviation de la verticale en France.....	131
Diamètre de la Lune..... 115, 120 et	188
» du Soleil..... 103, 104 et	188
» des planètes.....	188
Dichotomie.....	116
Digression de la polaire.....	227
Dimensions de la Lune..... 115 et	188
» de la Terre..... 127 et	188
» des planètes.....	188
» du Soleil..... 103 et	188
Distance de la Lune à la Terre..... 115 et	120
» de la Terre au Soleil..... 103 et	104
» des étoiles à la Terre.....	237
» des planètes à la Terre.....	30
» zénithale.....	223
Diurne (moyen mouvement) des planètes..	183
Dominicaine (Rép.) : heure légale.....	489
» » monnaies.....	530

## E. 24

	Pages.
Dominicaine (Rép.) : posit. géographiques...	293
» » statistique .....	341
Dominicales (lettres)..... 3, 37 et	46
Draconitique (révolution) .....	114
Durée de la rotation des planètes.....	188
» des révolutions sidérales des planètes.	183
» des crépuscules .....	106
» des saisons.....	98
» du jour à différentes latitudes.....	107
» » chaque mois .....	6
Dyne.....	572

## E

Éclat des étoiles principales.....	228
Éclipses de Soleil et de Lune.....	76
» des satellites de Jupiter. ....	79
Écliptique.....	96
Écosse : heure légale.....	486
» positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	355
» statistique .....	364
» température.....	627
» (voir <i>Europe</i> ).	
Électriques (unités).....	575
Égypte : heure légale.....	487
» monnaies.....	530
» positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	318
» statistique.....	330
» température .....	630
Éléments de l'orbite lunaire.....	115
» des comètes périodiques.....	198
» des satellites.....	191
» du système solaire.....	183
» magnétiques en France.....	391
Empire britannique (voir <i>G<sup>de</sup> Bretagne</i> ).	
» chinois (voir <i>Chinois</i> ).	
» ottoman ( <i>Ottoman</i> ).	
» russe (voir <i>Russie</i> ).	
Encablures (valeur en mètres).....	586



## E.26

	Pages.
Ethiopie : statistique.....	330
Étoile polaire : digression, azimut.....	227
» passage au méridien.....	226
» position moyenne.....	228
Étoiles .....	221
» doubles .....	242
» doubles spectroscopiques.....	245
» filantes et points radiants.....	91
» mouvements propres.....	248
» occultations par la Lune.....	78
» parallaxes et distances à la Terre...	237
» passage au méridien.....	223
» positions moyennes, grandeur, éclat.	228
» spectres.....	228 et 257
Europe : état et mouvement comparés de la	
» population.....	438
» excédent annuel des naissances sur	
» les décès .....	441
» longueur des cours d'eau.....	357
» population par âge et par sexe....	440
» population, naissances, mariages et	
» décès en 1900.....	443
» positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	349
» statistique.....	360
» superficie des lacs.....	359
» température.....	626
Excentricité.....	97
» de l'orbite des planètes.....	184
» lunaire.....	115

## F

Féroë (îles) : statistique.....	584
» température .....	627
Fêtes.....	3, 4 et 6
Finlande : monnaies.....	542
» positions géographiques.....	293
» statistique.....	360
» température.....	628
» (voir <i>Europe</i> ).	

## E. 27

	Pages.
Fleuves (longueur comparée des grands) ...	288
Force (unité de).....	575
Franç (définition)..... 504 et	568
France : altitude du sol..... 385, 391 et	432
» balance des naissances et des décès en 1908 et 1909.....	455
» démographie.....	446
» (déviatiôn de la verticale en).....	131
» éléments magnétiques.....	391
» (heure légale en).....	483
» longueur des cours d'eau....	389
» mesures anciennes..... 576 et	577
»     »     légales.....	564
» monnaies.....	504
» mouv <sup>t</sup> de la population depuis 1801..	446
»     »     »     de 1897 à 1909.	448
»     »     »     en 1908 et 1909	449
» population municipale des villes principales.....	428
» population par âge et par sexe....	447
» population totale des chefs-lieux de départements et arrondissements.	390
» positions des observatoires.....	165
»     »     géographiques.....	391
» possessions : monnaies.....	514
»     »     posit. géographiques..	466
»     »     statistique.....	461
» relief du sol.....	385
» statistique.....	390
» superficie des lacs.....	389
» superficie et population depuis 1801.	445
» température.....	627
» (voir <i>Europe</i> ).	

## G

Gabon : positions géographiques.....	466
» statistique.....	461
Galles (pays de) : positions géographiques.	293
»     »     relief du sol.....	355
»     »     statistique.....	362

	Pages.
Gauss .....	575
Géographie et statistique.....	279
Gibraltar : heure légale.....	487
» position géographique.....	293
» statistique.....	360
Grain (ancienne mesure de poids)... 576 et	578
Gramme force.....	572
» légal (définition) .....	568
Grand Océan : grandes profondeurs.....	287
» température en divers lieux.	624
Grande-Bretagne : heure légale.....	486
» mesures.....	580
» monnaies .....	520
» positions géographiques..	293
» possessions en Afrique...	331
» » en Amérique.	342 et 346
» » en Asie.....	336
» » en Océanie..	338
» » monnaies....	520
» » posit. géogr.	293
» relief du sol.....	355
» statistique .....	362
» température.....	627
» (voir <i>Europe</i> ).	
Grandes marées du globe comparées.....	181
Grandeur de la Lune.....	115
» du Soleil.....	103
Gravité.....	136
Grèce : heure légale.....	490
» monnaies.....	533
» positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	354
» statistique..... 378 et	438
» température .....	626
Grégorien (calendrier).....	36
Gros (ancienne mesure de poids).... 576 et	578
Guadeloupe : monnaies .....	514
» positions géographiques.....	468
» relief du sol.....	325

	Pages.
Guadeloupe : statistique.....	463
» température.....	625
Guatemala : monnaies.....	533
» positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	324
» statistique.....	341
» température.....	625
Guinée : relief du sol.....	317
» française : positions géographiques.....	466
» » statistique.....	461
Guyane britannique : statistique.....	346
» française : positions géographiques.....	468
» » statistique.....	463
» néerlandaise : statistique.....	346
Guyanes : relief du sol.....	326

## II

Haïti : monnaies.....	533
» positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	325
» statistique.....	341
Hambourg : position géographique.....	293
» statistique.....	413
Hauteur astronomique.....	223
Hauteurs des montagnes lunaires.....	117
» comparées.....	285
» (observations barométriques)....	146
Haut-Sénégal et Niger : statistique.....	461
Hawaï : heure légale.....	488
» positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	323
» statistique.....	340
Hectare : définition.....	567
Hégire.....	63
Hesse : positions géographiques.....	293
» statistique.....	413
Hollande (voir <i>Pays-Bas</i> ).....	
Henry (unité pratique).....	569
Herzégovine : statistique.....	372
Heure légale à l'étranger.....	485

Heure légale en France.....	483
» moyenne (voir <i>temps moyen</i> ).	
» vraie (voir <i>temps vrai</i> ).	
Honduras : heure légale.....	488
» monnaies.....	534
» positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	324
» statistique.....	341
Honduras britannique : heure légale.....	489
» » monnaies.....	521
» » statistique.....	342
Hong-Kong : heure légale.....	486
» monnaies.....	521
» position géographique.....	293
» statistique.....	336
Hongrie : heure légale.....	487
» monnaies.....	523
» positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	352
» statistique.....	371
» température.....	626
» (voir <i>Europe</i> ).	
Horse-Power (HP).....	574

## I

Inclinaison de l'orbite solaire.....	97
» lunaire.....	115
» des planètes principales.....	184
» magnétique en France.....	391
Inde française : monnaies.....	515
» positions géographiques.....	467
» statistique.....	462
Indes anglaises : heure légale.....	486
» » monnaies.....	521
» » positions géographiques...	293
» » relief du sol.....	321
» » statistique.....	337
» » température.....	624
» néerlandaises : monnaies.....	539
» » posit. géographiques...	293



## E.31

	Pages.
Indes néerlandaises : relief du sol.....	322
» » statistique.....	339
» » température.....	624
Indiction romaine..... 3 et	37
Indo-Chine : heure légale.....	490
» monnaies.....	514
» positions géographiques.....	467
» relief du sol.....	322
» statistique.....	462
Intensité de la pesanteur en divers lieux.....	131
Intérêt (Tables d').....	591
Irlande : heure légale.....	489
» positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	355
» statistique.....	365
» température.....	627
» (voir <i>Europe</i> ).	
Islande : positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	356
» statistique.....	384
Israélite (calendrier)..... 4, 64 et	72
Italie : heure légale.....	488
» monnaies.....	534
» positions géographiques.....	293
» possessions : monnaies.....	534
» » statistique.....	330
» relief du sol.....	353
» statistique.....	375
» température.....	628
» (voir <i>Europe</i> ).	
Itinéraires (mesures).....	586

## J

Jamaïque : positions géographiques.....	293
» statistique.....	342
Japon : heure légale.....	488
» mesures.....	584
» monnaies.....	535
» positions géographiques.....	293

## E.32

	Pages.
Japon : relief du sol.....	322
» statistique..... 336 et	443
» température.....	629
Jaugeage des navires.....	589
Joule.....	573
Jour civil.....	5
» (durée à différentes latitudes).....	107
» moyen.....	102
» sidéral..... 102 et	222
» solaire vrai.....	101
Julien (calendrier)..... 45 et	72
Julienne (période)..... 3 et	50
Jupiter (éclipses des satellites et autres phénomènes du système de)...	79
» éléments de l'orbite.....	183
» » des satellites.....	192
» levers, couchers, passages, ascen- sion droite, déclinaison et dis- tance à la Terre.....	33

## K

Kilogramme force..... 570 et	572
» légal (définition).....	568
» (valeur en livres).....	576
Kilogrammètre.....	573
Kilowatt-heure.....	574
Kouang-Tcheou-Ouan : statistique.....	462

## L

Labuan : monnaies.....	522
Lacs (superficie comparée des grands).....	288
» (superficie des principaux) : Afrique...	329
» » Amérique.....	329
» » Asie.....	329
» » Europe.....	359
» » France.....	389
Lagos : monnaies.....	522
Laos : statistique.....	462

# E.33

	Pages.
Léonides (étoiles filantes).....	94
Lettre dominicale (cal. grégorien).... 3 et	37
» » (cal. julien).....	46
Levers et couchers de la Lune..... 7 et	121
» » des planètes.....	30
» » du Soleil..... 6 et	108
Libéria : monnaies.....	535
» position géographique.....	293
» statistique.....	336
Libration lunaire.....	113
Liechtenstein : monnaies.....	536
» position géographique.....	293
» statistique.....	360
Lieues diverses..... 577 et	586
Lieux habités : hauteurs comparées.....	286
Ligne (ancienne mesure)..... 576 et	577
» des apsides.....	101
» des équinoxes.....	98
Litre légal (définition).....	568
Livre (ancienne mesure de poids).. 576 et	577
Loch.....	586
Longueur comparée des grands cours d'eau.	288
» des princ. cours d'eau : Afrique...	327
» » » Amérique...	328
» » » Asie.....	327
» » » Europe...	357
» » » France....	389
» » » Océanie...	328
» (mesures anciennes de)... 576 et	577
» (mesures légales de).....	567
Lumière cendrée.....	118
Lunaire (cycle) [cal. grégorien].....	38
» » [cal. julien].....	46
» (mois).....	114
» (orbite)..... 113 et	115
» (libration, rotation).....	113
Lunaison.....	114
Lune.....	113
» apogées et périgées..... 82 et	113
» constitution physique, lumière.....	116

## E.34

	Pages
Lune : correction des levers et couchers.....	121
» demi-diamètre ..... 115 et	120
» distance à la Terre..... 115 et	120
» éclipses .....	76
» éléments de l'orbite.....	115
» levers, couchers, passages au méridien, âge, ascension droite, déclinaison et parallaxe.....	7
» libration.....	113
» (occultations par la).....	78
» pascalle.....	119
» parallaxe moyenne.....	115
» phases.....	7
» révolutions diverses.....	114
» rotation ..... 113 et	188
» rousse.....	119
» saros (période lunaire).....	114
» température.....	118
» valeurs diverses..... 115 et	188
Luxembourg : heure légale.....	488
» monnaies.....	536
» positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	351
» statistique.....	560
» (voir <i>Europe</i> ).	

## M

Macédoine : statistique .....	379
Madagascar : heure légale .....	490
» positions géographiques .....	466
» relief du sol.....	318
» statistique.....	461
» température.....	625
Magnétiques : (éléments) en France .....	391
» (unités).....	575
Malte : position géographique.....	293
» statistique .....	360
Mandchourie : positions géographiques.....	293
» relief du sol .....	320
» statistique.....	333

## E. 35

	Pages.
Marc (ancienne mesure de poids)...	576 et 578
Marées .....	169
» (calcul de la hauteur des).....	170
» (coefficients pour le calcul des).....	172
» corrections des heures de Brest.....	178
» du globe comparées (grandes) .....	181
» unité de hauteur des ports.....	180
Marine : mesures.....	586
Maroc : monnaies.....	536
» positions géographiques .....	293
» relief du sol.....	317
» statistique.....	330
Mars : éléments de l'orbite.....	183
» » des satellites.....	191
» levers, couchers, passages, ascension droite, déclinaison et distance à la Terre.....	32
Martinique : monnaies.....	514
» positions géographiques.....	468
» relief du sol.....	325
» statistique .....	463
Mascaret (heure de l'arrivée du).....	182
Masse de la Lune..... 116 et	188
» de la Terre.....	188
» des planètes.....	188
» d'un corps.....	567
» du Soleil..... 103 et	188
» (mesures de).....	567
Matières d'or, d'argent et de platine (poinçons de garantie, titres).....	547
Maurice (île) : heure légale.....	486
» monnaies.....	522
» positions géographiques.....	293
» statistique .....	331
Mauritanie : statistique .....	461
Mayotte : statistique .....	461
Mer (heure de la pleine) de Brest.....	172
» (variation de la température dans la)..	163
Mers (grandes profondeurs des).....	287
Mercure : éléments de l'orbite.....	183

## E. 36

Pages.

Mercure : levers, couchers, passages, ascension droite, déclinaison et distance à la Terre.....	30
Méridiens bases des heures.....	489
» célestes.....	222
Mesures agraires anciennes.....	579
» » légales.....	567
» anciennes de Paris.....	577
» » françaises (conversion)..	576
» » usitées en France.....	577
» anglaises.....	580
» chinoises.....	585
» japonaises.....	584
» russes.....	582
» itinéraires.....	586
» légales en France.....	564
» marines et topographiques.....	586
Météorologie.....	623
Mètre (définition du)..... 129 et	567
» (valeur en toise).....	576
» carré (valeur en toise carrée).....	576
» cube ( » » cube).....	576
» légal.....	567
Métrique (carat).....	587
Mexique : heure légale.....	490
» monnaies.....	536
» positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	324
» statistique..... 345 et	443
» température.....	625
Microlitre.....	569
Micron.....	569
Midi moyen.....	102
» vrai.....	102
Mille géographique.....	586
» marin.....	586
Monaco : monnaies.....	537
» position géographique.....	293
» statistique.....	360
Monnaies.....	503
» des colonies et protectorats français.	514

## E.37

	Pages.
<b>Monnaies divisionnaires d'arg. (union latine).</b>	508
» étrangères.....	517
» françaises.....	504
<b>Monétaires (convention).....</b>	506
<b>Montagnes : hauteurs comparées.....</b>	285
» lunaires : hauteurs.....	117
<b>Monténégro : heure légale.....</b>	488
» monnaies.....	537
» positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	354
» statistique.....	360
<b>Monuments : hauteurs comparées.....</b>	286
<b>Mortalité (Tables de).....</b>	491
<b>Mouvement de la population : Algérie.....</b>	469
» » Europe.....	438
» » France.....	446
» » Paris.....	471
» » Tunisie.....	469
<b>Mouvements diurnes des planètes principales..</b>	183
» propres des étoiles.....	248
<b>Moyen Congo : statistique.....</b>	461
<b>Musulman (calendrier).....</b>	4, 63 et 72

## N

<b>Navires (tonnage des).....</b>	589
<b>Nébuleuses (spectre des).....</b>	276
<b>Népal : monnaies.....</b>	537
» positions géographiques.....	293
» statistique.....	333
<b>Neptune : éléments de l'orbite.....</b>	183
» » du satellite.....	197
» levers, couchers, passages, ascension droite, déclinaison et distance à la Terre.....	35
<b>Nicaragua : heure légale.....</b>	490
» monnaies.....	537
» positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	324
» statistique.....	341
<b>Nigeria : monnaies.....</b>	522

# E. 38

	Pages.
Nigeria : statistique .....	331
Nœud ascendant et descendant.....	97
» marin (valeur en mètres).....	586
Nœuds de l'orbite lunaire.....	113
Nombre d'or .....	3, 38 et 46
Norvège : heure légale.....	488
» monnaies.....	538
» positions géographiques.. ..	293
» relief du sol.....	356
» statistique.....	384
» température.....	629
» (voir <i>Europe</i> ).	
Notices : <i>Sur la XVI<sup>e</sup> conférence de l'Association géodésique internationale</i> , par M. H. Poincaré.....	A.1
» <i>L'éclipse de Soleil du 17 avril 1912</i> , par M. G. Bigourdan .....	B.1
» <i>Notice nécrologique sur M. Bouquet de la Grye</i> , par M. H. Poincaré.....	C.1
» <i>Discours prononcés par MM. Poincaré et Baillaud aux funérailles de M. P. Gautier</i> .....	D.1
Nutation .....	100

# O

Obliquité de l'écliptique.....	96
Observatoires français (positions des).....	165
Occultations d'étoiles par la Lune .....	78
» des satellites de Jupiter.....	79
Océanie : longueur des cours d'eau.....	328
» positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	322
» statistique.....	338
» température .....	624 et 631
Océans (grandes profondeurs des).....	287
» (superficie probable des).....	289
Omân : monnaies .....	438
» statistique .....	333
Once (ancienne mesure de poids)... ..	576 et 578



## E. 39

	Pages.
Or : poinçons de garantie, titres .....	547
Orange River : heure légale .....	486
» positions géographiques.....	293
» statistique.....	331
Orbite lunaire..... 113 et	115
» planétaire.....	183
» terrestre.....	183
Orfèvrerie : titres..... 547 et	550
Ottoman (Empire) : positions géographiques.	293
» relief du sol. 318, 321 et	354
» statistique. 330, 334 et	360
» (voir <i>Turquie</i> ).	
Oubanghi-Chari : statistique.....	461
Ouganda : monnaies.....	522
» statistique.....	331

## P

Panama : heure légale.....	488
» monnaies.....	538
» position géographique.....	293
» statistique.....	341
Pâques..... 39 et	47
Paraguay : monnaies.....	539
» positions géographiques.....	293
» statistique.....	346
Parallaxe équatoriale..... 103 et	115
» lunaire..... 7 et	115
» solaire.....	103
Parallaxes stellaires.....	237
Paris : (anciennes mesures de).....	577
» mouv <sup>t</sup> de la population en 1907, 08 et 09	478
» » depuis 1750...	471
» pluie tombée (1851-1910).....	637
» renseignements météorologiques.....	633
» statistique.....	472
» températ. moy. mensuelle (1851-1910)	634
» » normale.....	632
Parties du monde : statistique..... 289 et	290
Pascale (lune).....	119
» (Table)..... 44 et	49

Passage de la Lune au méridien.....	7
» de la polaire » .....	226
» des étoiles » .....	223
» des planètes » .....	30
» du Soleil » .....	6
Pays-Bas : heure légale.....	490
» monnaies.....	539
» positions géographiques.....	293
» possessions..... 339 et	346
» relief du sol.....	351
» statistique.....	366
» température.....	627
» (voir <i>Europe</i> ).	
Pays divers : statistique.....	443
Perche (ancienne mesure)..... 576 et	577
Périgée lunaire..... 82 et	113
» solaire.....	100
Périhélie.....	100
Période julienne..... 3 et	50
Pérou : heure légale.....	488
» monnaies.....	539
» positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	325
» statistique.....	346
» température....	625
Perse : monnaies.....	540
» positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	321
» statistique.....	333
» température.....	629
Pesanteur (accélération de la).....	136
» à l'équateur de la Lune.....	116
» " des planètes.....	188
» (intensité de la).....	136
» variation avec la profondeur.....	139
Phases de la Lune.....	7
Phénomènes astronomiques en 1911.....	75
» du système de Jupiter.....	79
Philippines : heure légale.....	488
» monnaies.....	532
» positions géographiques.....	293

Philippines : statistique .....	340
Pied (ancienne mesure)..... 576 et	577
Planètes : aspects.....	82
»    levers, couchers, passage au méridien, ascension droite, déclinaison et distance à la Terre..	30
»    principales : éléments .....	183
»    (satellites des) : éléments .....	191
Platine : droit de garantie, titres .....	547
Pleine mer (calcul de l'heure de la).....	170
Pluie tombée à Paris (1851-1910).....	637
»    valeur moyenne normale à Paris .....	633
Poids de Paris (anciens).....	578
»    d'un corps.....	567
»    et mesures .....	551
»    (mesures légales de).....	567
Poinçons de garantie des matières d'or, d'argent et de platine.....	547
Point vernal.....	98
Points équinoxiaux.....	97
»    radiants des étoiles filantes.....	91
Polaire : azimut et digression.....	227
»    passage au méridien .....	226
»    position moyenne.....	228
Polaires du Nord (Terres) : relief du sol...	356
»    »    »    température...	625
»    du Sud    »    relief du sol...	323
Pologne : positions géographiques.....	293
»    relief du sol.....	355
»    statistique.....	382
Poncelet .....	574
Population des parties du monde... 289 et	290
»    des principaux états .... 291 et	443
»    des villes principales. 292, 293 et	428
»    (voir <i>Statistique</i> ).	
Ports : unités de hauteur.....	180
Portugal : heure légale.....	490
»    monnaies .....	540
»    positions géographiques.....	293
»    possessions..... 332, 333 et	338
»    »    : monnaies.....	541

## E.42

	Pages.
Portugal : relief du sol.....	353
» statistique.....	373
» température.....	627
» (voir <i>Europe</i> ).	
Positions des observatoires français.....	165
» des points radiants.....	91
» géographiques : Afrique.....	293
» » Algérie.....	464
» » Amérique.....	293
» » Asie.....	293
» » Colonies françaises.....	466
» » Europe.....	293
» » France.....	391
» » Océanie.....	293
» moyennes des étoiles principales..	228
Possessions allemandes..... 332, 333 et	340
» américaines..... 340 et	341
» britanniques. 331, 336, 338, 342 et	346
» espagnoles.....	332
» françaises.....	461
» italiennes.....	330
» néerlandaises..... 339 et	346
» portugaises..... 332, 333 et	338
Pouce (ancienne mesure)..... 576 et	577
Précession des équinoxes.....	99
Pression barométrique à Paris.....	633
» (unité de).....	572
Profondeurs des mers (grandes).....	287
Prusse : positions géographiques.....	293
» statistique.....	368
» température.....	626
» (voir <i>Europe</i> ).	
Puerto-Rico : positions géographiques.....	293
» statistique.....	341
Puissance mécanique (unité de).....	574

## Q

Quadrant (unité pratique).....	569
Quintal métrique.....	567

## R

	Pages.
Radiants (points).....	91
Réduction du baromètre à zéro et au niveau de la mer.....	157
Réfraction atmosphérique.....	166
Réguliers solaires.....	60
Relief du sol : Afrique.....	317
» Algérie.....	317 et 461
» Amérique.....	323
» Asie.....	319
» Europe.....	349
» France.....	385, 391 et 432
» Océanie.....	322
Républicain (calendrier).....	66 et 72
Réunion : monnaies.....	514
» positions géographiques.....	466
» relief du sol.....	318
» statistique.....	461
» température.....	625
Révolutions lunaires.....	114
» sidérales des planètes.....	183
Rotation des planètes (durée de la).....	188
» lunaire.....	113 et 188
» solaire.....	100 et 188
Roumanie : heure légale.....	488
» monnaies.....	541
» positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	354
» statistique.....	360
» température.....	626
» (voir ( <i>Europe</i> ))	
Roumélie : statistique.....	360
Russe (calendrier).....	4 et 72
Russie : heure légale.....	490
» mesures.....	582
» monnaies.....	541
» positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	355
» statistique.....	380

## E. 44

	Pages.
Russie : température .....	628
» (voir <i>Europe</i> )	
Russie d'Asie : positions géographiques....	293
» » relief du sol..... 320 et	355
» » statistique .....	334
» » température.....	629

## S

Sahara : relief du sol.....	317
» statistique.....	461
Saint-Laurent (étoiles filantes).....	94
Saint-Marin (San Marino) : monnaies.....	542
» statistique.....	360
Saisons.....	98
» (commencement des).....	99
Salvador : heure légale.....	190
» monnaies.....	542
» positions géographiques....	293
» statistique.....	341
San Domingo (voir <i>Dominicaine</i> ).	
Sandwich (voir <i>Hawaï</i> ).	
Sapèque.....	527
Saros (période lunaire).....	114
Satellites (éléments écliptiques des).....	191
» de Jupiter (phénomènes).....	79
Saturne : anneaux (éléments).....	196
» éléments de l'orbite.....	183
» » des satellites.....	193
» levers, couchers, passages, ascension droite, déclinaison et distance à la Terre.....	34
Saxe : positions géographiques.....	293
» statistique.....	444
Sénégal : heure légale.....	190
» positions géographiques.....	466
» relief du sol.....	317
» statistique.....	461
» température.....	624
Serbie : heure légale.....	488
» monnaies.....	543

	Pages.
Serbie : positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	354
» statistique.....	360
» (voir <i>Europe</i> )	
Setier (ancienne mesure).....	576 et 577
Siam : heure légale.....	490
» monnaies.....	543
» positions géographiques.....	293
» statistique.....	333
Sibérie : positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	320
» statistique.....	334
» température.....	629
Sidéral (jour, temps).....	102 et 222
» (temps) à 12 <sup>h</sup> temps civil.....	225
Sidérale (année).....	102
» (révolution).....	114 et 183
Siècle.....	45
Signes du Zodiaque.....	2 et 101
» » (entrée du Soleil dans les)	101
Singapore (voir <i>Straits Settlements</i> ).	
Sol (variation de la température dans le)...	163
Solaire (cycle).....	3, 37 et 46
» (jour).....	102
» (principaux éléments du système)..	183
» (rotation).....	100
» (système).....	95
» (translation du système).....	105
Solaires (réguliers).....	60
Soleil.....	96
» : correction des levers et couchers...	108
» demi-diamètre et distance à la Terre.	104
» éclipses.....	76
» entrée dans les signes du Zodiaque.	101
» levers, couchers, ascension droite, déclinaison, temps moyen civil à midi vrai.....	6
» parallaxe.....	103
» passage au méridien (temps moyen civil à midi vrai).....	6
» valeurs diverses.....	103 et 188

	Pages
Solstices.....	98
Somalie italienne : monnaies.....	535
Somalis (Côte des) : monnaies.....	516
» positions géographiques.....	466
» statistique.....	461
Somme produite à intérêts composés par une annuité de 1 <sup>re</sup> payée à la fin de chaque année.....	604
Soudan : relief du sol.....	317
» température.....	624
» égyptien : statistique.....	330
Spectre de l'aurore polaire.....	278
» de l'hélium stellaire.....	262
» des comètes.....	277
» des étoiles..... 228 et	257
» des nébuleuses.....	276
Straits Settlements : heure légale.....	486
» monnaies.....	522
» posit. géographiques... ..	293
» statistique.....	336
» température... ..	624
Statistique.....	279
» Afrique.....	330
» Algérie..... 464 et	469
» Amérique du nord.....	341
» » du sud.....	346
» Asie.....	333
» Europe..... 360 et	438
» France..... 390 et	445
» Océanie.....	338
» Paris.....	471
» pays divers.....	443
» possessions françaises.....	461
Stère (définition).....	567
Suède : heure légale.....	488
» monnaies.....	543
» positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	356
» statistique.....	383
» température.....	629
» (voir <i>Europe</i> ).	



	Pages.
Suisse : heure légale .....	488
» monnaies.....	544
» positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	349
» statistique... ..	369
» température.....	629
» (voir <i>Europe</i> ).	
Superficie de la Terre .....	289 et 290
» des grands lacs.....	288
» des océans.....	289
» des principaux États.....	291
» des principaux lacs... ..	329
» » (Europe)....	359
» » (France)....	389
» (voir <i>Statistique</i> ).	
Système C.G.S.....	570
» métrique... ..	552
» » (extension à l'étranger) ..	552
» solaire.....	95
» » (principaux éléments du)....	183
» » (translation du).....	105
Synodique (révolution).....	114
Syzygies.....	169

## T

Table des épactes.....	43
» donnant le demi-diamètre de la Lune et sa distance à la Terre.....	120
» donnant le nombre d'or.....	42
» du cycle solaire et des lettres domi- cales (cal. julien).....	48
» pascalle grégorienne.....	44
» » julienne.....	49
Tables de mortalité.....	491
» de réfraction.....	166
» d'intérêt et d'amortissement.....	591
» pour calculer les hauteurs par les observations barométriques.....	153
» pour trouver les levers et couchers de la Lune.. ..	121

# E. 48

	Pages.
Tables pour trouver les levers et couchers du Soleil.....	108
» pour trouver l'heure de la pleine mer et l'amplitude des marées.....	172
Tableau des lettres dominicales (cal. grégo- rien) .....	41
» des mesures légales.. .....	567
» du cycle solaire (cal. grégorien)... ..	40
Taël.....	527
Température de différents lieux du globe...	624
» de la Lune.....	118
» moyenne mensuelle à Paris....	634
» » normale à Paris.....	632
» (variation de la).....	162
Temps moyen à midi vrai..... 5, 6 et	102
» » civil .....	5
» sidéral..... 102 et	222
» » à 12 <sup>h</sup> , temps moyen civil .....	225
Tenth meter.....	569
Terminateur.....	116
Terre.....	127
» éléments de l'orbite.....	183
» aplatissement, dimensions .....	127
» attraction, gravité, pesanteur.. ..	136
» (densité de la)..... 140 et	188
» (superficie de la)..... 289 et	290
Terre-Neuve : heure légale. ....	489
» monnaies.....	523
» positions géographiques.....	293
» statistique.....	342
Terres polaires du nord : relief du sol.....	356
» » superficie.....	360
» » température.....	625
» du sud : relief du sol.....	323
Thaler de Marie-Thérèse.....	524
Thasos : statistique.....	360
Titres des matières d'or, d'argent et de pla- tine .....	547
» (conversion des carats).....	550
Toise (ancienne mesure)..... 576 et	577
» du Pérou ... ..	130

## E.49

	Pages.
Tonkin : monnaies.....	514
» statistique.....	562
Tonnage des navires.....	589
Tonne.....	567
Tonneau d'affrètement.....	590
» de jauge.....	589
Topographiques (mesures).....	586
Translation du système solaire.....	105
Transvaal : heure légale.....	486
» relief du sol.....	318
» positions géographiques.....	293
» statistique.....	331
» température.....	630
Travail (unité de).....	573
Tripolitaine : monnaies.....	544
» statistique.....	330
» température.....	630
Tropique (année)..... 36, 102 et	183
» (révolution).....	114
Tunisie : heure légale.....	490
» monnaies.....	516
» positions géographiques.....	466
» relief du sol.....	317
» statistique..... 461 et	469
» température.....	630
Turkestan : relief du sol.....	322
Turquie : heure légale.....	488
» monnaies.....	543
» positions géographiques.....	293
» relief du sol.....	354
» statistique.....	379
» température.....	626
Turquie d'Asie : positions géographiques...	293
» » relief du sol.....	321
» » statistique.....	334

## U

Uranus : éléments de l'orbite.....	183
» » des satellites.....	196

## E. 50

Pages.

Uranus : levers, couchers, passages, ascension droite, déclinaison et distance à la Terre.....	35
Union latine (conventions monétaires).....	506
Unité C. G. S. d'accélération.....	571
»    »    de force.....	572
»    »    de pression.....	572
»    »    de puissance mécanique.....	574
»    »    de travail.....	573
»    »    de vitesse.....	571
Unités absolues (système C.G.S.).....	570
»    d'énergie.....	573
»    électriques.....	575
»    magnétiques.....	575
Uruguay : heure légale.....	490
»    monnaies.....	545
»    positions géographiques.....	293
»    relief du sol.....	325
»    statistique.....	346 et 444
»    température.....	631

## V

Valeur actuelle de la somme produite par des placements annuels égaux.....	610
»    actuelle de 1 <sup>er</sup> payable à la fin de $n$ années.....	598
»    à la fin de $n$ années, de 1 <sup>er</sup> placé à intérêt composé.....	592
Valeurs moyennes normales de la température, de la pression barométrique et de la pluie à Paris.....	633
Variation de la pesanteur avec la profondeur.....	139
»    de la température.....	162
Vénézuéla : heure légale.....	490
»    monnaies.....	546
»    positions géographiques.....	293
»    relief du sol.....	325
»    statistique.....	346
»    température.....	625

## E. 51

	Pages.
Vénus : éléments de l'orbite.....	183
» levers, couchers, passages, ascension droite, déclinaison et distance à la Terre.....	31
Verge (ancienne mesure).....	577
Vérification des dates.....	52
Vernal (point).....	98
Vertical d'un astre.....	223
Verticale (déviation de la).....	131
Villes principales : population.....	292 et 293
» » positions géographiques..	293
» d'Algérie : population.....	464 et 470
» de France : population.....	390 et 428
Vitesse (unité de).....	571
Volume de la Lune..	116 et 188
» de la Terre.....	129
» des planètes.....	188
» du Soleil.....	103 et 188

## W

Watt .....	574
Wurtemberg : positions géographiques.....	293
» statistique.....	444

## Z

Zanzibar : monnaies.....	523
» positions géographiques.....	293
» statistique. ....	331
» température. ....	625
Zénith.....	223
Zénithale (distance).....	223
Zodiaque : signes, définition... ..	2 et 101
» (entrée du Soleil dans les signes du).	101



